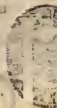
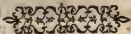
TRE DISCORSI SOPRA IL MODO D'ALZAR ACQVE DA' LVOGHI BASSI.

Per adacquar terreni.
Per leuar l'acque ſorgenti, & piouute dalle cã-
pagne, che non poſſono naturalmente dare
loro il decorſo.
Per mandare l'acqua da bere alle Città, che
n'hanno biſogno, & per altri ſimili vſi.

Opera non piu ſtampata.

IN PARMA,
Appreſſo Seth Viotti. 1567

ALL' ILLVSTRISSIMO, ET ECCELLENTISS. SIGNORE, ET PADRON MIO OSSER. IL SIG. ALESSANDRO FARNESE PRINCIPE DI PIACENZA, ET PARMA. &c.

O INTESO DA HVOMINI veriteuoli, Illustrissimo & Eccellentissimo Principe, che V.E. essendo nella Corte di Spagna, madre de la vera creanza; dopo i piu graui & honorati suoi negocij, si prendeua molte volte grandissimo piacere in intendere le ragioni di varij, & begli effetti mathematici: percioche non solamente voleua sapere le positioni, che appertēgono alla cognitione della Sfera, & dell'Astrolabio, per conto delle nauigationi de' Portughesi, & de' Castigliani alle prouincie ritrouate, & soggiogate di nuouo; delle quali è quasi bisogno ad ognuno de i principali Caualieri di quella corte saperne bene, & artificiosamente ragionare con quel potentissimo Re: ma anco cercaua di conoscere gli auisi, che sono di grandissima vtilità per l'Architettura, & specialmente per l'vso de gli esserciti; & per lo mantenimento, & distruggimento delle fortezze. Della qual cosa, per essere ella veramente degna di Principe magnanimo, & che gia sicuramente sia incaminato per la strada dell'honore, & della vera gloria; ne sentì quella contentezza, che si suol sentire delle buone nuoue

di quei Signori, che s'amano sinceramente. E' ben vero, ch'io non me ne marauigliai quanto pareua, che meritas-se l'essere cosa rara, che vn Principe giouane, & per diuer-se occasioni diuertito, & tirato a' piaceri dell'appetito; vincesse il commune abuso dell'ignoranza, & si sforzasse d'informare l'intelletto suo di quelle ragioni, che molto meglio si conuengono a gran Signori, che tante altre vane occupationi; nelle quali ogni volgare potrebbe, & saprebbe godersi assai ageuolmente: imperoche giudicai, che cio essendo proprio, & quasi naturale de' suoi maggiori, lui fusse stato posto nell'animo dalla successione del sangue, col mezo di quelle impressioni, che da piccioli si sogliono riceuere per la cõsuetudine, & per gli honorati ragionamenti, che tuttodì si sentono. Che si sa bene quanto la felice memoria del Santissimo PAOLO Terzo fusse ottimamente istrutta di tutte le piu nobili discipline: essendo anco notissimo ad ognuno il gran giudicio, che hebbe gia l'Illustris. di SANT'ANGELO, & che soglia hora hauere il prudentissimo Cardinal FARNESE in tutte le quistioni, che circa qualunque soggetto lui possono essere proposte. & per lasciare l'Auo, & il Padre; l'ottime parti de' quali noi tutti per esperienza habbiamo prouato, & ogni giorno prouiamo; chi non ammira il sopra humano discorso, che continuamente ha mostrato, si nel gouerno de gli Stati, come nelle attioni ciuili, & in ogni sorte d'artificiose operationi l'Altezza della Serenissima sua Madre Madama MARGHERITA d'Austria; la quale per questo, oltre a qualunque altro segnale, fa conoscere, che ella è veramente figliuola dell'inuittissimo Imperadore CARLO suo padre? Onde io non hebbi per marauiglioso, benche raro effetto, che da tali alberi, & da tali radici in vn'aere temperato, & in vn terreno fertile, come è la Corte di Spagna, naschino hora fiori di soauissimo odore; talche nell'auenire si debbano aspettare saporitissimi, & pretiosissimi frutti. Mi allegrai dunque assai fra me stesso, & poi anco con questa mia carissima patria; preuedendo di quanta vtilità, & di quanto ornamento questi hone-

sti pensieri, & tratenimenti di Vostra Eccellenza potessero lei essere principalissima cagione: percioche se bene l'Illustrissimo Signore il Duca suo padre ha gia fatto quanto sia stato possibile col fauorire ogni maniera di virtuosi, & con l'ordinare diuersi magistrati, accioche col mezo de' Filosofi, & de' Mathematici si possa ornare, & in molti auenimenti cosi de' costumi, come d'altre parti, rendere ogni hora piu perfetta questa nobilissima Città; vi restano tuttauia molte cose, le quali son sicure, che a poco a poco venendo opportunamente in luce con la forza d'ambedue VV. EE. insieme la faranno piu presto degna d'inuidia appresso delle maggiori Città d'Italia, che ella sia per hauere giusta cagione d'inuidiare veruna buona conditione a qual si voglia de gli stati de gli altri Principi. Il che tanto piu fermamente si dè aspettare, quanto per essere homai dalla loro incomparabile prudenza ributtati tutti li colpi dell'auersa fortuna, che si lungamente, & non mai meriteuolmente ha trauagliata questa sua Illustrissima casa: & essendoui le fondamenta stabilissime del sangue reale del grandissimo Re Filippo, col quale doppiamente sono congiunte, & incorporate; è da tenere per certissimo, che non piu gli animi loro saranno diuertiti in altri piu importanti, & graui pensieri; & attenderanno con piu libera mente (benche secondo che ha supportato il tempo non habbiano mancato fino ad hora) alla buona cura, & all'ottimo gouerno de gli stati loro. Per le quali cagioni, & per molte altre per hora tralasciate; io, che quale io mi sia, molto tempo ha sono diuotissimo seruidore dell'Illustrissimo Signore il Duca suo padre, sono gia anco diuenuto affettionatissimo a V. Ecc. Et perche io desidero con qualche segno di sincera, & non adulatoria riuerenza baciarle humilmente le mani, & offerirmele per seruidore in quanto s'estenderanno le deboli forze mie; le mando hora questo saggio di qualchuna di quelle opere, che possono nascere col mezo mio a be-

neficio publico: & le dono vn picciolo di quei frutti, del sapor de'quali ho gia detto, ch'ella gustandoli suol sentire honestissimo piacere. Questi sono tre discorsi, fatti da me sopra vna machina, la quale essendo formata con belle ragioni mathematice, & naturali; spero, che debba essere d'inestimabile vtilità a quasi tutti gli huomini, & a tutte le prouincie: non solo perche è atta a portare il nutrimento dell'humido, quando manca loro, all'herbe de'prati, alle biade, & a tutte le piante; ma anco perche potrà alzar l'acque a gli esserciti, & alle terre murate per bere, & per diuersi altri vsi di grandissima commodità. E vero, che questo dono non è intieramente fatto di mio; auenga che la maggior parte di lui ha hauuto origine dalla liberalità, & dal fauore dell'Illustrissimo suo padre; il quale m'ha aiutato alla buona riuscita di questa impresa quanto possa magnanimo, & intendente Signore bene animato, & industrioso seruidore. Nulladimeno prego humilmente V. Ecc. che l'accetti da me, se non per altro almeno perche è pure accompagnato dalla grande osseruanza, che ho sempre tenuto verso il cortesissimo sangue suo. Et poscia che la riuerenza, & l'affettione mia sono creature de' meriti di lei, io desidero grandemente, ch'ella si degni riporle nel luogo di quelle cose, delle quali ella pensa di seruirsi, come di parte di sua vera, & legitima possessione, o paterna heredità. Io nell'auenire non sarò molto sollecito in mostrarmi alla presenza di lei; perche so, che fra l'altre sue buone parti, ella non tiene piu conto di quel che si conuiene, di queste superficiali cerimonie. Sarò pero sempre apparecchiato ouunque io mi ritroui, per seruirla, & vbidirla se le piacerà di comandarmi, od io mi sentirò atto a fare cosa vtile, & honoreuole per lei. In questo mezo, per quanto mi sarà concesso da miei ordinarij studij delle prattiche di medicina, sotto l'ombra sua attenderò a tessere alcune tele (s'io nō m'inganno) d'vtilissime fila: fra le quali n'è gia leua-

ta dall'orſaio, & accommodata al ſubbio vna quaſi ſi-
gurata alla damaſchina; in cui ſarà chiaramente diſe-
gnato il modo, col quale ſi potranno diuidere l'alluuio
ni, & l'iſole de' fiumi molto piu facilmente, & con piu
giuſta ragione, che non è mai ſtato fatto ſino ad hora.
Coſi baciandole humilmente le mani me le raccoman-
do; ne potendo altro deſiderarle, ſolamente le deſide-
ro buona fortuna.

Di Piacenza alli x d'Aprile. M D LXVII.

Di V. Illuſtriſs. Eccellenza

humiliſs. ſeruidore

Giuſeppe Ceredi.

Nel primo discorso, si mostrano tutte le machine artificiose vsate fino a questi tempi per tirare l'acque in alto. Et scoprendosi l'imperfettione d'ognuna di loro, si pongono a paragone con la Chiocciola: della compositione di cui si scriuono i veri precetti, tolti da diuersi autori, & da molte ragioni mathematice, & naturali. Oue occorre anco trattare delle cagioni, della forza del mouimento dell'acqua; & si fanno belle considerationi circa il moto perpetuo; con altre cose degne d'essere auertite.

Nel secondo, si ragiona de gli istromenti del moto della Chiocciola; & si pongono le proportioni de'motori a' pesi, secondo la velocità, & tardità del moto: aggiungendouisi molte cose appertenenti alla scienza de'pesi, & a quasi tutti gli ordigni delle machine motrici.

Nel terzo, si somma, & si sottragge l'vtile, & il danno così delle spese, & del guadagno; come della sanità, & dell'infirmità publica; & d'altri dubbij, che possono seguire all'vso della Chiocciola. Et in tutti si diuisano molti capi notabili, come nella tauola si contiene.

Con licenza de'Superiori.

TAVOLA DEL PRIMO DISCORSO.

TAVOLA DEL SECONDO DISCORSO.

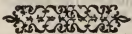
TAVOLA DEL TERZO DISCORSO.

IL FINE.

ERRORI OCCORSI NELLO STAMPARE.

Facciate.	Righe.	Errori.	Correttioni.
1	21	Melesio	Milesio
2	5	Messagieri	Messageti
	7	acquidoso	acquidosa
5	9	da huomini	da buoni
8	3	di Galeno	& di Galeno
	17	sostentare	sottentrare
	35	antichissima	vtilissima
9	10	viddero	vollero
10	5	scemare	sentire
11	24	intentioni	inuentioni
13	26	hydranlice	hydraulice, & cosi sẽpre
15	18	machinaCtesibio	machina di Ctesibio.
16	2	capello	castello
18	13	spiritali	spirali, & cosi sempre
16	36	di tre oncie	di piu di tre oncie
20	31	isperienza	isperanza
27	29	aspettare	allettare
28	20	conosciuta	conosciuto
32	23	egli poteua	egli si poteua.
35	38	sanno	fanno
36	24	& leuandola	eleuandola
37	24	Le infermità	La infermità
38	25	Leulab	Leulab
	27	Epicidi	Epicioli
	27	de circoli	de circoli spirali
39	10	lupilo	lupulo
40	11	trasmutationi della luna	trasmutationi: fra le quali
41	7	grossima	grossissima
47	18	capello	castello
48	15	questa machina	questa macina
56	23	dheuerne	d'hauerne
58	7	come fa	come fa
61	4	stauagante	strauagante
62	1	C. souerchi	C. sono souerchi
72	15	la liena	la lieua
81	13	cherobare	cherobate, & cosi sẽpre
88	7	acqua, coloro	acqua, a coloro
	34	hiouamento	giouamento
89	5	Ragnatella	Raganella
	34	Agricoltura	Architettura
91	5	per l'importãza	per l'impotenza
92	2	da proporsi	da preporsi
93	25	caldissimi bene	caldissimi sieno bene

Nell'vltima faccia della epistola nella prima riga debbe dirsi dell'orsoio, & accomandata.

DE' TRE DISCORSI SOPRA IL MODO D'ALZAR ACQVE DA' LVOGHI BASSI.

DISCORSO PRIMO.

I QVANTO bisogno, & commodità sia sempre stata l'honesta abondanza delle buone acque, non solamente la natura istessa delle cose chiaraméte lo mostra; ma ne fanno anchora certissima fede la gran cura, & diligenza, si da moderni, come da gli antichi usata in fabricare uarie sorti d'acquedotti, & ritrouare diuerse machine, col mezo delle quali potessero godere del benificio di si utile, et necessario elemento. Imperoche quanto a gli effetti naturali, essendo l'humido specialissima cagione, & quasi legame dell'unione di questi corpi inferiori; ne potendo alcun soggetto animato riceuere d'altronde il nutrimento del proprio calor uitale, da cui deriuano tutte l'operationi della generatione, & dell'accressimento, & mantenimento loro; anzi uedendosi manifestamente, che allhora ne segue incorrigibile distrugimento, & ultimo fine a tutte le sostanze composte, quando lor uien meno il licore, ch'accoppia, & stringe insieme le diuerse parti de gli elementi; & che porge il cibo di cui si pasce il calor della uita; siamo sforzati a confessare, che non senza gran ragione quel grauissimo filosofo Talete Melesio fu indotto a pensare, che l'acqua fusse primo principio, & autore dello stato di queste compositioni elementari. Et perciò quell'istessi Filosofi, che ripresero Talete di questa sua opinione; affermarono poi, che dall'abondanza dell'humido sono i pesci maggiori in mare di qualunque animal di terra; & ne paesi freddi, & humidi gli huomini, i serpenti, & l'altre cose animate hanno corpi di

piu gran misura, che gli altri dell'istessa specie in l'altre regioni. Ne fu marauiglia se scrisse Aristobulo, che piu di mille terre furono da proprij habitatori abbandonate, quando il fiume Indo mandò altroue lontano dal primiero canale, il corso dell'acque sue: & se i Massageri cominciarono con maggior numero a coltiuare, & a leuare dal nome di luogo diserto la regione loro, quando aperto in piu luoghi il fiume Arago, la rese ro acquidoso, & assai meno sterile, che per auanti stata non era; similmente quanto a gli artificij di molti segnalati huomini di tutte le prouincie, & di tutte l'età usati per hauer copia d'acque, sono state fatte opere di marauigliosa consideratione, si per somministrare il douuto humore alle piante, & a tutti gli animali, & per dar materia commoda a diuerse arti mecanice di potere fabricare molte cose a bisogni della uita humana; come per hauere artificiose fontane, & altri lauori, o di honesto piacere, o di leggiera, & uana ostentatione. Percioche appresso de gli antichi Barbari, oltre che furono tirati con incredibile trauaglio, & spesa l'Eufrate, & il Tigre a Babilonia da assai lontana regione; Semiramis anco introdusse nella città Ecbatana un grandissimo acquedotto, largo quindici piedi, per un'alto monte forato nello spacio di uenticinque stadi: & il Re Arabo hauendo fatto canali di pelli di toro, che si piegauano, lor conduceua insieme con l'essercito per tirar l'acque da' fiumi per quei luoghi aridi, & deserti; oue egli aspettaua Cambise. Cosi appresso de' Greci non fu di puoca marauiglia tenuta quella fossa de' Samij, laquale essendo lunga settanta stadi, era tirata per un monte alto cento uenticinque cubiti. Et uenne gia in Grecia a tanta ostentatione la magnificenza del mouere, & cumular l'acque; che, come scrisse Xenofonte, a grandi huomini di Lacedemonia era dato titolo di maggior grandezza, se innanzi alla casa loro, uicino alle porte, hauessero hauuto un grandissimo, & profondissimo stagno. Gli Romani poi con la potenza, & grandezza loro, uinsero in maniera tutte l'altre nationi in cotali spese, che non pure si mostrarono grandissimi per lo gran numero de gli acquedotti, de quali ci ragiona Giulio Frontino, & molti altri scrittori; ma si scuoprirono anco per molto ambitiosi, & uani con le troppo delicate, & sontuose Therme, co i Laghi fatti ad uso de' giuochi delle battaglie nauali, con le Fontane di troppo disordinata spesa, & con simili cose,

li cose, che di poco minor piacere senza trauaglio alcuno, si sogliono ne' luoghi suoi ottenere da gli huomini moderati, con gli effetti soli della madre nostra natura. Et fu si forte il desiderio di quei potentissimi Imperatori in quest'opere dell'acque, che quasi garreggiando a pruoua l'un dell'altro, si sforzauano dopo le grandissime moli de gli acquedotti, che ancora si scoprono quasi in tutte le prouincie; hora d'asciugar laghi, hora di mutare il corso a' fiumi, hora di cauare longhissime fosse nauigabili, hora di tagliar l'Isthmo, & hora di fare altre grandissime cose od utili, o uane, secondo che la lor natura, & giudicio o buono, o reo loro inchinaua, et persuadeua: quasi che non si potesse lasciare piu honorata, et chiara memoria della magnanimità, & potenza loro, che con simili, o buone opere, o sciocche ostentationi.

Nelle machine anchora, le quali non con il discorso naturale, come le sopradette fabriche; ma con qualche uiolenza, & artificio mandano, & alzano l'acque da luogo a luogo per li bisogni, o commodità, o piaceri de gli huomini; & specialmente per souenire a gli esserciti; sono stati uisti in tutti li tempi ingegnosissimi ritrouati: essendo che o per la ragione del non potersi dar luogo senza corpo, & corpo senza luogo; o per la scienza del muouer pesi, o per altra industria (come piu di sotto si uedrà) d'ageuolare il moto a corpi liquidi, si siano introdotti diuersi instromenti cosi dagli antichi, come da i moderni; liquali oltra la uaghezza de gli artificiosi effetti, sono anco riusciti in non poca utilità di tutti quelli, che hanno conosciuto, & usato la bontà, & perfettione loro. Ma benche molti sottili, & dotti huomini, Greci, Latini, & Barbari si sieno lungamente affaticati con la scorta delle ragioni mathematiche, & naturali; & con uarie esperienze; di porgere aiuto a si belle, & utili imprese; nissuno è però mai stato, che si sappia, fino a' nostri tempi, il quale habbia dato modo di leuare gran quantità d'acqua, alta secondo il bisogno, per adacquar terreni, asciugar ualli, far macinar molini, & altre cose simili, oue si ricerca copia d'acqua, in modo che la spesa del motore, & del fabricare, & mantener le machine, non sia caduta o maggiore, o quasi pare all'utile, che puo seguire da tali inuentioni. Et se pure qualch'uno di quei buoni antichi Greci ha lasciato regole, con le quali sapendole alcun'huomo industrioso, si potesse forse incaminare alla

buona riuscita di questi effetti; elle sono per la malignità de' tempi passati, & per la poca diligenza de scrittori meno antichi (come io farò chiaro piu da basso) di maniera restate nelle tenebre, che questi effetti sono stati quasi sempre giudicati da molti, in altro prudenti huomini, per impossibili a porsi in reale essecutione. Il qual giudicio molto maggiormente è stato confermato, perche si uede, che molte grandi, & ricche città d'Europa, hanno fiumi di ottime, & abbondati acque, che lor passano a canto; come Roma il Teuere, Ferrara il Pò, Toledo in Ispagna il Tago, & molte terre lungo al Reno, & al Danubio, & altre in altre prouincie; & tuttauia non hanno mai potuto tirar l'acque di quelli dentro alle proprie mura, o sopra alle ripe, per uso necessario, & commodità de suoi cittadini: anzi con grandissime spese a poco a poco le fanno portare a gli huomini, & a somari nelle cisterne delle case de priuati. Senza che hauendo grandissimo bisogno gli Tedeschi, huomini (come ognun sa) di soprema eccellenza in l'opere di queste ingegnose machine, di alzar l'acque per uso delle minere delle quali sono ricchissimi (perche hora è necessario asciugar l'acque, che in grandissima copia, & con impedimento maggior d'ogn'altro, dalle uene sotterranee, sorgono nella caua delle mine; & hora è molto commodo condurle dalle ualli, o dalle fonti piu basse a luoghi piu erti, oue si lauano i minerali) non è ancora mai stato da loro posto in opera machina alcuna, fra le molte, che si son uedute, la quale con la quantità dell'acqua, che leua, & con utile maggior della spesa, fusse atta a sodisfare a i sopradetti bisogni d'adacquar terreni, & di cose simili. Con tutto ciò, questi ualenti, & giudiciosi huomini si dourebbero pur ricordare, che appresso di molti scrittori, tenuti per ueriteuoli; fra i quali u'è anco Vitruuio; ci è restata chiara memoria, come gli antichi con machine rimoueuano l'acque de' fiumi, che con la sua grandissima quantità uietauano, che non si potessero gettare, & stabilire le fondamenta a grandissimi, & fortissimi ponti; & come nel fabricare i moli alle bocche de' porti, tirauano tutta l'acqua del mare, benche copiosissima, che loro si faceua incontra, per impedire il lauoro incominciato. Ne dourìano hauersi lasciato uscir di mente, che Giulio Cesare, con animo ueramente magnanimo, asciugò il Teuere per nettargli il fondo, ilquale per essere cresciuto da pezzami, & altri

brutez-

brutezze, non solo non haueua il decorso libero; ma molte fiate ancora non daua il passaggio alle naui come auanti soleua, & come sarebbe stato conueneuole. Dalla quale opera si giudica, che haueßero origine alcuni monti non piccioli di pezzami, & d'altre materie, che ancor si ueggono non molto discosto dalle ripe di trasteuere. Et tuttauia si sa, che in questa impresa non fu fatto altro uaso, o canale per dare con altra nuoua strada il passaggio all'acque, métre che quasi all'asciutto si lauoraua nel letto primiero: percioche è tenuto per fermo da huomini architetti (& uno d'essi è l'Alberti) i quali hanno molto bene riconosciuto il paese, che cio non fusse essequito con altro, che con l'aiuto di diuerse machine, lequali alzauano il fiume ne' fossi ordinari de' campi, & a poco a poco lo faceuano sboccare al mare, o nell'isteßo canale piu a basso, oue ancora non si nettaua.

Ora fra queste machine, son sicurißimo, che chi leggerà attentamente questi nostri discorsi, si lascierà facilmente persuadere, che la prima, & la piu utile fusse questa, di cui principalmente siamo per ragionare. Le uere regole della fabrica di cui insieme con l'antichissimo suo authore, interpretate, & tradotte molto imperfettamente da Vitruuio isteßo, & da tutti gli altri, che dopo lui sono stati, per la malignità de' tempi sono dimorate in maniera occulte, che non mai perfettamente (s'io non m'inganno) ella s'è potuto fabricare sin'a questi tempi: ne quali mi è stato auiso di hauere in modo trouato la uerità, & la piu soda ragione del bellißimo artificio di lei, che homai non ui sarà piu cosa da notarsi, che ui si debba aggiungere, o permutare. Il che a quanto beneficio di quasi tutte le prouincie sia per riuscire, coloro isteßi ne saranno testimonij, che dopo qualch'anno ne sentiranno utilità, non mai prima ne creduta ne forse imaginata. Non dico io gia per questo, che i belli ingegni di quelle potenti città, & delli Alamanni detti puoco ha, si debbano notare di trascuragine; poscia che sin qui non è stato lor conceßo di poter battere nello scopo di questo gioueuolißimo magistero: percioche non m'è nascosto, che anch'eßi sono gionti (come io dirò piu diffusamente scriuendo delle ragioni della fabrica) a tant'alto, & giusto segno, quanto si poteße da chi era sforzato a saettare al buio, in bersaglio mobile, & in luogo sopramodo torto, anzi a mille mani inchinato. Solamente poßo con qualche ra-

gione affermare, che quasi per accidente, & oltra ogni mio principal pensiero, sono concorse in me tutte quelle parti, che sogliono essere atte a partorire simili effetti; & di rado si sono ritrouate insieme unite in qualunque di coloro, che pure sono stati authori di moltissime, & bellissime inuentioni. Imperoche essendomi io dopo i miei piu graui studij, ne' quali (come sanno i nostri Piacentini) mi soglio & con la mente, & con l'opere essercitare; trastullato molte uolte ne' campi delle certissime dimostrationi mathematice, hora semplici hora misticate d'altre sorti di scienze; & fra l'altre nelle regole delle proportioni, & della scienza del mouer pesi; mi souenne (il che bene è ricordato da Aristotele, & da Galeno) che nissuna scienza, od arte, il cui ultimo fine sia posto nell'operatione, si può perfettamente possedere; se chi ha appresso i precetti di lei, non conferma lor poi con uarie esperienze molte uolte, & sicuramente riuscite. Onde deliberai di uolermi anco pigliare alquanto di piacere nel porre in reale effetto circa qualche soggetto utile, quelle norme, che contra il suo uero fine, communemente sono intese solamente in astratto da gli huomini scientiati. Et tanto maggiormente fui sospinto a ciò, quanto io gia haueuo ueduto chiaramente, che il grande Aristotele, oltra che ci haueua lasciato quella diuina opera delle cagioni de gli effetti mecanici, era anco con le proprie mani stato primiero introduttore di alcuno materiale, & artificioso instromento. Et per qual cagione si doueua egli sdegnare a prendersi honesto diporto col porre in essecutione tante belle ragioni mathematice, & naturali; se la natura istessa, quasi diuenuta mecanica, nella fabrica del mondo, & di tutte le forme delle cose, pare che a bello studio si sia ingegnata di produrre ogn'hora piu artificiosi organi; dall'essempio de quali inuitati noi huomini con l'aiuto del discorso, & delle mani, possiamo soccorrere al mancamento di quelle parti nelle quali necessariamente siamo creati quasi piu imperfetti di qualunque altro animale? S'aggiunse a questo un caso di non picciola importanza. Auenga che quasi a sorte mi fur uenduti da chi lor non conosceua, certi scritti di Herone, di Pappo, & di Dionisidoro tolti dalla libraria, che fu gia del dottissimo Giorgio Valla nostro Piacentino, il quale per gli meriti suoi inalzato dalla liberalità dell'Illustrissimo Signor Giouan Giacomo Triulzi, che allhora gouernaua lo stato di

Milano

Milano, hebbe facultà di poter raccogliere tutti i piu degni autori Greci che dalla grecia, in quei tempi oppressa dalla sua maggior rouina erano per diuersi mezi trasportati nella nostra Italia: Ne' quali scritti non mai stampati, o tradotti, che si sappia; confesso di hauere ritrouato molte cose di quelle, ch'io sono per dire piu di sotto, & che dopo molte positioni d'Euclide, d'Archimede, d'Appollonio Pergeo, & di molti altri piu nuoui, che gia conosciute da chi ha uoluto, è necessario, che s'habbiano alla mano in queste operationi; m'hanno fatto non poco lume nel camino, ch'io penso hauer finito dello stabilimento di questa macchina. Ma piu d'ogn'altra cosa mi fermò in questo mio proponimento, & fu cagione, ch'io quasi ostinatamẽte sia peruenuto alla fine di quest'opera; il fauore, & la liberalità incomparabile dell'Illustrissimo, & Eccellentissimo Duca, et Signor nostro il Signor OTTAVIO Farnese alla cui Eccellenza hauendo io molto familiarmente, per sua gran cortesia, manifestato il mio disegno; non solamente, per essere ella molto auezza alle ragioni mathematice, & specialmente all'appertenenti all'uso della guerra, ne restò capacissima, & lo lodò assai; ma ordinò anco a suoi Thesorieri, liquali allhora si doleuano, che le borse erano quasi uote dalle molte spese fatte per l'Illustrissima Signora la Principessa nostra, che mi fusse sborsata una buona somma di scudi; con l'aiuto de quali senza molto discommodo delle mie sostanze, & senza ritirarmi ponto dalla mia principale professioni, ho potuto fabricare quasi infiniti modelli piccioli, & grandi; aggiugnendo, mutando, & leuando molte cose, secondo che o la conditione della materia, od il concorso di molte cagioni lontane, et uicine; o la uarietà de' mezzi, od il grado delle proportioni, o la forza de motori, o molti altri impedimenti, che possono attrauersarsi, lo ricercauano. Che si sà bene da quei scientiati, che pure una uolta si sono dati all'operatione, che si numeroso, & grande è il mucchio di quelle osseruationi, le quali tutte a un tratto bisogna hauere nella fantasia per far nascere qualche nuouo, & importante effetto, che quasi sempre è impossibile assettarle bene insieme, et indrizzarle sicuramente all'opera ordinata; se non dopo molti errori in uarij tempi dall'esperienza riconosciuti, & di modo corretti cō la ragione, che alla perfine si uenga alle uera perfettion dell'arte, & alla ferma produttione dell'effetto, che s'aspet-

taua. Della qual materia, perche essendo ella molto necessaria, in altri mei scritti ne ragionerò in lungo secondo la sentenza d'Aristotele, di Galeno; non dirò altro per hora, se non che per certi mei particolari auisi, & per la gran cortesia, & magnanimità dell'Illustrissimo mio Signore, & padrone, non è auenuto a me ciò che suol quasi sempre auenire a coloro, che si pongono in tali operationi. Imperoche gli huomini ingegnosi che non sono scientiati, non fanno mai cosa buona se non a caso: & non sapendo intracciare la cagione de gli errori, che seguono ne suoi lauori, spauentati finalmente dalla difficultà de' casi successi, lasciano l'imprese abbandonate; allegando poi mille fauole, & menzogne per iscusarsi. Gli scientiati, per la maggior parte si contentano di sapere in uniuersale, & di pascersi l'intelletto sapendo solamente parlar con ragione senza esperienza alcuna; Et se pure a qualchuno di loro uien uoglia di render perfetto l'habito della mente, con la pruoua de gli effetti; s'è prudente, si frena assai, considerando a quante spese con longhissima pacienza lui sia bisogno sostentare, et a quali calonnie del uolgo ignorante, se per qualche disastro non si facesse bene, gli sia necessario a sottoporsi. Ma se pure non ostante ogni sbarra, egli passa all'operatione, di rado è che stracco dalle spese, che tanto piu paiono graui quanto piu sono presenti; & fatto impatiente da gli errori, che seguono per non potersi bene hauer l'occhio, a tutte le cose, che si debbono accoppiare insieme; ultimamente non si ritiri, & non si contenti d'hauer conosciuto di quanto honore ap presso de' buoni sieno degni coloro, che riducono a fine qual si uoglia dell'arti, & ritrouati utili, o commodi alla congregatione de gli huomini. Onde essendo io assai sicuro dalle male lingue del uulgo per lo fauore del Principe, ilquale pagatosi delle mie ragioni, era per difendere ogni mio fatto, ancorche sinistramente riuscito; anzi non comportando la liberalità sua, ch'io mi sgomentassi per qualunque spesa fatta in uano nello stabilimento di molte esperienze; nissuno (come io stimo) haurà per cosa marauigliosa se da me in cui erano anco l'altre sopradette circostanze, piu presto, che da ciascheduno altro, sia stato con mio maggior piacere, che trauaglio quasi ritrouata l'antichissima Chiocciola de gli antichi.

Di questa dunque inuitato dal buon essempio della liberalità del mio Signore, ho deliberato di uoler dare libero, & chiaro ra-

guaglio

guaglio ad ogn'uno, che con qualche attentione leggerà i presenti discorsi: facendo aperte in maniera tutte le uere norme del comporla, & rassettarla, che senza ueruna difficultà si potrà mandare, da chi che sia, in utilissima essecutione. Ne uoglio che i legami dell'auaritia possino si fattaméte nel petto mio, che i priuileggij di quasi tutti i Principi d'Ita lia concedutimi per cotale industria, mi sieno piu gioueuoli di ciò che mi sarà utile la ragioneuole cortesia, & discretione di quelli, che con sua grandissima utilità saranno per goderseue: auenga che non mi piacque mai in tutto la fittione de gli antichi, li quali uiddero, che Mercurio, con tutto che fusse l'Iddio dell'ingegno, & dell'eloquenza, hauesse anco officio d'essere soprapošto alle mercatantie. Sia mercatante chi uole de' frutti delle scienze, & de parti della diuina sostanza dell'intelletto; che a me basterà l'essere in questo diuenuto mecanico alla sembianza d'Hipocrate, Platone, Arištotele, & Galeno; et cosi d'hauer fatto qualche beneficio a gli huomini d'auenire; senza ch'io sia tenuto mercatante col uendere, o tener nascoste le cose appartenenti all'util commune, per cauarne maggior somma di danari. Ma acciochè io possa mostrare piu chiaramente a ciascheduno la perfettione di questa Chiocciola, partirò questo mio ragionamento in tre discorsi: nel primo de quali diuiserò tutte le machine utili usate per alzar acque sin'a questi tempi, ponendole con la Chiocciola a paragone, & darò le regole uere di fabricarla, & riporla con ragione nel luogo suo. Nel secondo tratterò delli organi del moto di lei, oue uerrà occasione di qualche bello, & facile auertimento circa la scienza del muouer pesi. Nel terzo uerrò a sommare, & sottraggere l'utile, & il danno cosi della sanità, come dell'agricoltura, che a gli Economici da l'uso di questo instromento è per douer riuscire. E ben uero, che quali i buoni pittori nell'opere sue gia finite, nascondono i ponti geometrici, & le linee di prospettiua, dalle quali sicuramente; & con arte sono guidati allo scoprimento della bellezza, che hanno uoluto figurare; ne acconsentono, che quelle cose, che tuttauia lor sono scorta, & sostegno, rendano l'opere gia stabilite men belle, & chiare a gli occhi de' riguardanti; lasciando poi l'aggio a' periti di poter le compassare, & misurare ad ogni arbitrio suo; tale io la cui principale intentione è di uoler piu presto co' fatti giouare altrui, che con le pa-

role insegnare, non m'allargherò molto in mostrare le sottili ragioni mathematice delle quali mi sono seruito: ma solamente dicendo distintamente quanto potrà essere inteso da ogni mediocre ingegno, porrò innanzi a gli occhi quei colori, & quelle ragioni, che basteranno a far piu presto scemare, che pienamente intendere il uero magistero di questo instromento.

L'acqua essendo corpo graue, non si mouerà mai naturalmente da luogo a luogo; se il segno, oue incomincia a mouersi, non è piu alto di quello, uerso cui s'haurà a mouere. Et perciò affermano li Geometri, che si per la figura sferica della terra, la quale per ogni mille passi s'alza circa diece dita; si anco per lo pendio, che bisogna, che habbiano i corpi graui; esser fatti certi dall'esperienza, che ad ogni otto stadi si ricerca almeno un piede di decaduta: Con tutto ciò con uarij ingegni si può fare, che l'acqua si moua a luogo, od uguale a liuella, o piu alto di quello, onde incominciò a mouersi. A luogo a ponto ugale si fa caminare in doi modi: ouero abbassandola prima, & poi alzandola, come si fa ne ponti canali, che i Lombardi chiamano Gatti; ouero alzandola prima, & poi abbassandola, come s'usa in quei sioni; ch'adoprano i custodi delle porte della nostra città per tirare il uino fuor delle botti al tépo delle uendemie. Il primo modo nasce dall'equilibrio del peso del l'acqua, che scende; al peso di quella, che poggia: & è stato insegnato da Vitruuio meglio, che da ogn altro, nell'ultimo capo del suo ottauo libro. Egli serue per cacciare i canali pieni d'acqua sotto alle fosse, sotto ad altri canali, sotto a stagni, per le ualli, & per altri luoghi bassi piu di quelli, oue si uogliono condurre; & è molto bene posto in prattica sul Padouano. Oue ho uisto molte uolte quattro, o cinque di questi acquedotti incrociati, hor con angoli retti hor con acuti; l'uno sotto all'altro, per non perdere il pendio. E uero che Vitruuio al mio giudicio, non è stato bene inteso dal Filandro, ne da gli altri piu celebrati suoi interpreti; liquali tutti con una uoce dicono, che nella dottrina di Vitruuio sempre conuiene auertire, che il luogo, al qual si uuole condur l'acqua, sia piu basso, che il luogo dal qual si conduce; & tuttauia da Vitruuio istesso si conosce, per chi ben lo considera, che con questa ragione facendo continuati canali alti, & bassi, si farebbe andar l'acqua sempre alla liuella in infinito; come ancora mostra manifestamente l'uso

te l'uso commune. Il secondo modo il quale segue il moto dell'aere è molto ben dichiarato dal Valla nostro Piacentino nel sesto libro della sua Geometria: hauendo egli in ciò trasportato molte cose da Pappo, & figurando da questa istessa ragione diecenoue bellissimi, & tutti diuersi instromenti per mouer l'acque; con artificio ueramente molto diletteuole, ma che non rende altro guadagno, se non che facendo sparagno della naturale decaduta, alza solamente alla liuella; di maniera, che non sarebbero utili se non per schifar di forare quelli impedimenti, che sono traposti fra termine, e termine. Dunque di tali ordigni, perche non fanno al proposito nostro; il quale è di uolere alzare gran quantità d'acqua di gran lunga piu alta, che alla liuella, & che non è il ponto, da cui si moue; non dirò piu di quello, che ho gia detto; quando io haurò auisato li studiosi, che se mai inuaghiti della bellezza di si ingegnosi effetti (& se ne ueggono molti in Murano ne' uasi di uetro; & molti fra Tedeschi ne uasi di rame, o di stagno) & della dolcezza della cognitione di qualche cagione loro, si eccitassero a uoler fare qualche noua opera; non si lasciassero in conto alcuno persuadere, che con questi mezi si potessero circolar l'acque a moto perpetuo, et far fontane, & altre cose quasi eterne: come molti poco prudenti, & male intendenti delle uere, & molte ragioni di questi accidenti, con suo grauissimo danno, & uergogna hanno gia uoluto fare. Percioche io loro assicuro, che non si potendo mai nelle sopradette diecenoue intentioni & in altre simili, andare col moto piu ad alto che alla liuella; ogni spesa, & ogni fatica riuscirà lor uana, & stranamente uergognosa.

Quelle machine poi che leuano le cose liquide piu alto, che alla liuella; o lo fanno perche non si può dar corpo senza luogo, o luogo senza corpo; o per l'uno, & l'altro insieme, o principalmente con la scienza del mouer pesi, o per altra industria come dirò piu disotto.

Primieramente dalla ragione, che non si dia corpo senza luogo; deriuò la machina gia fatta in san Giorgio maggiore in Venetia, per dar l'acqua alla fonte del bellissimo chiostro di mezzo. Imperoche essendo raccolta l'acqua in una gran cisterna, laquale haueua la bocca molto alta in guisa di canna di pozzo; erano certi canaletti di piombo, che dal fondo della cisterna conduceuano

l'acqua in un'altra cisterna piu alta; da cui poi con moto naturale ella scendeua alla fontana. Nella canna, o bocca della cisterna di sotto, era, un forte coperchio di legname; ilquale a sesta occupaua giustamente tutto lo spatio della canna piena d'acqua; & essendo spinto uerso il fondo a poco a poco da un graue cōtrapeso fin'alla fine della cāna; sforzaua quasi tutta l'acqua della cisterna bassa, a salir nell'altra; d'onde scendeua poi, & cagionaua la fonte. Fu fatta secondo la ragione di Plinio, ilquale accennò nel suo secondo libro, che le fonti sorgono in cima de monti per lo gran peso della terra, laquale premendo gagliardamente l'acque, che di continuo si raccogliono nelle cauerne sotterranee, le caccia per diuerse uie all'erta; finche trouano strada aperta per potere uscire. Ma ueramente io mostrerei quāto questa opinione di Plinio, & d'alcuni altri naturali, sia lontana dal uero, se ciò fusse mio proponimento in questi pochi scritti, & se tal materia non fusse gia impresa dall'Eccellentissimo Messer Gieronimo Cardani primo lettore di medicina nello studio di Bologna, per diffendersi da certe calunnie, & da certi tiri di Giulio Cesare Scaligero; il quale a mio giudicio scriue piu presto di queste cose con stile arguto, et artificioso, che cō buona, et ragioneuole esperienza, ch'egli n'habbia mai uisto, o posto in essecutione. Come che sia, questa macchina, oltra che nō può cauare gran quantità d'acqua, ha anco fra l'altre, due importantissime imperfettioni. Vna è, che non in un medesimo modo sostiene il peso l'acqua piu profonda, & la meno profonda: Ilche chiaramēte è dimostrato da Archimede nel libro delle cose, che stanno a galla nell'acqua; & confermato dalle naui de fiumi, lequali entrate in mare con l'istesso peso, non s'abbassano tanto sotto l'acqua piu profonda del mare, quanto faceuano nella piu bassa de' fiumi: & perciò ne segue, che se il contrapeso farà giusto effetto quando sarà quasi uicino al fondo della canna, il medesimo non lo potrà fare quando sarà nella cima della piu alta bocca; se non ui si trouerà sempre qualch'uno presente, il quale lo renda piu graue, & meno graue, secondo che piu o meno s'auicina al fondo. L'altra è che non essendo possibile di giustamente moderare la grauezza del contrapeso, auiene souente, che le canne di piombo, o d'altro metallo, che menano l'acqua ad alto, non possono riceuere tutta l'acqua, che lor manda la compressione del peso; si che sdruscisćono, & lascianla

irsene

rsene oue piu naturalmente è inchinata; & forse per tali impedimenti non s'è mai uisto, che l'effetto di questo tuttauia ingegnoso ritrouato, sia stato durabile per piu di doi o tre mesi.

Quasi simile a questa, quanto alla ragione fu quella di quel filosofo Milanese; il quale con prodiga, & inestimabile spesa, oprò che l'acqua con l'istesso suo peso passaua in altri canali piu bassi, & poi s'alzaua: ma quanto all'effetto fu diuersa; perche egli non puote mai farla auanzare l'altezza della liuella: & cosi benche restasse ingannato del moto perpetuo, ch'egli cercaua; guadagnò tuttauia il pendio naturale dell'acqua, con piu ispedita strada, che non è quella de ponti canali.

Con l'istessa cagione lauora la tromba posta in san Pietro in Gessa; leuando con non poca fatica, poca quantità d'acqua, & poco alta. Pure satisfa assai bene al bisogno di quel luogo.

Diuersa da questa fu solamēte nella statera, che la moueua, quella che gia fece fabricare l'Illustrissimo Signor Don Ferrante alla Gonzaga.

Ne con altro fondamento leuaua l'acqua colui, che fabricò il bellissimo molino nel porto d'Ancona; se bene la qualità del moto, la quale era senza statera alcuna, che fusse principalmente appesa al palo, che uolendo cagionare il uoto alzaua l'acqua, era assai dissimile, & molto faticosa.

Ma fra tutte l'altre di questa sorte, bellissima, et utilissima è quella, la quale è in generale uso di quasi tutte le nobili città d'Alamagna; & è descritta dall'Agricola nel suo sesto libro de metalli, & dipinta alla settima figura delle machine hydranlice. Che ueramente se quest'instromento cacciaße gran quantità d'acqua; com'è ingegnoso, poco faticoso, & come la manda altißima, saresimo liberi da ogni cura di cercare altra uia che fusse atta a seruirci meglio. Veggala chi uole appresso dell'Agricola.

Raddoppiata, & triplicata di trombe con la medesima ragione è quella che in Liegi città di Fiandra, fa utilißimo effetto nel tirar l'acqua del profondo, & quasi sotterraneo fiume, che le passa per mezzo. Et se non fusse tale instromento, male la farebbono molti di quei cittadini: per essere quasi tutte l'acque di quei terreni bituminose, & la terra istessa cōposta in maniera, che quasi abbrugia al fuoco come carboni. Michele da Liegi la dipinse in uersi

heroici

heroici Latini, tanto leggiadramente, & con ſi belle figure di poeſia; che mi fa qualche fiata traſecolare, penſando come ſia poſſibile, che un'huomo di natione barbaro, habbia ſpiegate coſe ſi dure, & oſcure in ſua natura, con tanta facilità, & eleganza. Con tutto ciò queſta machina baſta bene per hauer acqua da bere; ma per adacquare terreni ſarebbe di niſſuno ualore: tanto piu che alla puoca quantità d'acqua, che trahe, ricerca uno gagliardiſſimo motore.

Sul Reno ue ne fu un'altra, a ponto come queſta: ma era moſſa dal fiume; & percio pareua in molte parti diuerſa. E dichiarata da uno eccellentiſſimo autore in una ſua epiſtola ſtampata in Louania inſieme con diuerſe altre epiſtole di molti ualenti huomini Tedeſchi.

Quelle due poi che hanno doi moti l'un ſopra l'altro; & ſono dipinte, & deſcritte da Giorgio Agricola nella decima, & duodecima figura delle machine hydranlice; uengono anco formate con l'iſteſſa ragione: & ueramente ſono d'utilità incomparabile a riſpetto dell'altezza, & della quantità dell'acqua tirata dall'altre: ſe non fuſſe che ricercano un fiume di uelociſſimo corſo, che lor dia il moto; talche alcuna uolta è biſogno ſeruirſi d'un'altra machina per cacciar l'acqua adoſſo a queſte, acciochè ſi poſſino mouere. Si ueggono in molti luoghi delle minere di Saſſogna, & di Bauiera.

Ora tutte le ſopradette machine ſarebbero inutili per adacquar terreni, per la poca quantità dell'acqua, che leuano: & oltra di queſto la maggior parte di loro è di ſpeſa intollerabile, coſi a fabricarle, come a mantenerle: talche l'entrata dell'agricoltura non le ſarebbe aſſai. Senza che ricercano ſi prattichi maeſtri in raſſettarle, che come gia mi diſſe l'Eccellenza dell'Illuſtriſſimo Signor Duca noſtro, quando faceua fabricare la machina per la belliſſima fontana del giardino ſuo di Parma, queſte non ſono opere, com'egli uide per proua d'altri, che da Fiaminghi prattichiſſimi, & patientiſſimi in ſimili magiſteri.

Per lo contrario, dalla ragione, che non ſi poſſa dar luogo ſenza corpo, hanno hauuto origine le machine, che con le palle, & con quadri attaccati alle catene, paſſano ſenza tramezzo d'aere, giuſtamente per li cannoni; & mentre che eſſi ſono tirati, & uoltati a

tati a torno dalle ruote col mezzo delle Statere, mosse o da huomini, o da caualli, o dal corso di qualche fiume; traggono l'acqua al buco alto per onde ella riesce poi. Sono in uso assai per leuar l'acqua dalle fondamenta delle fabriche poste in luoghi aquidosi; & erano anticamente di gran commodità a gli esserciti. Sono anco descritte da Mario Pellegrino; & dipinte in cinque uarie figure dal moderno Plinio nella materia minerale.

Ma piu era adoprato da gli esserciti il Sione dritto, composto con la medesima norma: di cui ne pongono la figura il Valturio nel decimo libro, & Flauio Vegetio nel suo libro delle machine militari; E bello, & facile instromento, & quando non leua l'acqua piu d'un braccio, o circa: ne sorbe grandissima quantità.

Sott'a queste si riferiscono tutte le canne con cui si uota la sentina alle naui, & alle galee: che se bene uariano alquanto infra di loro, sono tuttauia composte da i medesimi principij sopradetti.

Insieme si compone l'una, & l'altra ragione soprapoSta, nella machina Ctesibio; insegnata, & figurata da Vitruuio: laquale hoggidì è si celebrata per ogni luogo, che pochi sono gli huomini nobili, che non ne sappiano ragionare. In Milano, in Venetia, in Genoua, & in Napoli, ne sono stato fatte moltissime: & in uero nissuna caccia l'acqua piu alta di questa; ma uuole gagliardo motore, & di rado è che passi un'anno a non si guaStare, & specialmente nelle linguette, & nelle cuciture delle canne. Pure, se le canne sono di bronzo, & in luogo delle linguette ui si pongano pallotole di metallo, che giustamente chiudano il fondo delle canne de pestelli, durano molto piu. Cosi si crede che sarà quella del giardino di Parma, poscia ch'è fatta con gran cura di Sua Eccellenza che n'è intendentissima.

I mantici ancora quando leuano l'acqua alta quanto si uuole, si seruono dell'una, & dell'altra ragione insieme: auenga che alzandosi, & non si potendo riempir d'aere, si riempiono d'acqua: & abbassandosi, chiusa ch'è la uia ond'entra l'acqua dalla linguetta, è sforzata a riuscire per la canna dritta orizontale disopra. Si uede la figura di queSta machina fatta co' mantici, nel decimo libro di Roberto Valturio, oue tratta delle machine militari: senza ch'è posta in effetto in Milano in tre, o quattro luoghi: Et cō questa

circolaua

circolaua l'acqua colui, che portaua per Italia l'anno passato il modello di quel capello, in cui si cagionauano piu di ottanta diuersi moti, col moto di doi, o tre instromenti; benche egli non lasciasse uedere se non una ruota dentata, & un'altra difusa. Imperoche com'io ben m'auidi; dalle bolle, che mandaua fuora per la cima della colonna, ch'era in mezzo della fontana, un manticetto mosso insieme con l'altre cose dal moto della maggior ruota, cacciaua di nuouo l'acqua gia caduta a basso al uasetto, ch'era in cima della detta colonna. Et questo a mio giudicio era il piu bello artificio, che fusse in quell'opra riguardata con tanto piacere, & marauiglia dalla gente uolgare. Nel resto, ne per l'architettura, ne per la scienza del mouer pesi, era riuscibile, & buona a porsi in reale effetto.

Sin qui, quasi tutte le sopradette machine sono uiolente, & fanno forza alla natura; non tanto per lo peso dell'acqua, che poggia in alto, quanto per le troppo temute minaccie, che ogn'hora si le fanno del luogo senza corpo, & del corpo senza luogo: & perciò non è marauiglia se non sono durabili, & se ricercano potentissimi motori a rispetto dell'altezza, & della quantità dell'acqua. Ma quelle, ch'io breuemente scriuerò hor'hora, prima ch'io ragioni della Chiocciola, non hanno altra ragione, che la scienza del mouer pesi; ne altro contrario, che la naturale grauezza dell'acqua; onde sono anco piu durabili, & cauano maggior quantità d'acqua ad honesta altezza data la parità nell'altre cose, & sono le sottoscritte.

Innanzi a tutte, quādo si può ben rassettare in luogo commodo, è utilissima la ruota, ch'è in uso sul Veronese nell'Adige. Alza l'acqua sopra qual si uoglia ripa in buona quantità, & è mossa a ponto nell'estrema circonferenza come conuiene a dare il moto secondo la uera ragione delle statere: Onde essendo maggiore il peso, che corre nell'ale destre, & sinistre della ruota, che il peso dell'acqua alzata, & poi uersata dalle cassette di mezzo; è facil cosa, che faccia effetto di non puoca utilità. Nulla di meno non si può porre se non in fiume di stabile corso, & di ferme ripe. Et anco nel crescere del fiume è impedita dalla troppo abondanza dell'acqua; all'hora piu quando maggiore è il bisogno d'adacquare: cioè nel principio di Giugno, per essersi dileguate a piu potere le neui

de' monti

de' monti, dal che ne seguono le piene di quasi tutti li fiumi.

Non con si buona arte del peso si fabrica il timpano descritto da Vitruuio nella seconda parte del nono capo del decimo libro, & posto nel quarto libro fra le figure di Flauio Vegetio: percio che se bene con le istesse cagioni, & quasi nell'istesso modo, che fa la ruota di Verona, alza, & uersa l'acqua; ha nondimeno il principio del suo mouimento molto uicino al centro: cioè, per lo spatio, che puo girare un'huomo con una cigognola: il quale non s'è mai uisto che passi dodici oncie: onde essendo il raggio, alla fine di cui è posto il peso, molto piu lungo che il raggio della cigognola, non solo questa machina non è aiutata dalla scienza de' pesi, ma è fatta quasi al contrario.

Alla qual cosa uolendo fare qualche prouedimento alcuni sciëtiati huomini, hanno piu presto abbracciata la dottrina dell'istesso Vitruuio nel principio del souradetto nono capo del decimo libro; facendo il timpano in modo, che l'acqua non resta sempre nella fine del raggio maggiore; anzi quanto piu si leua, tanto piu s'auicina al centro, & esce per i colombari de' perni, non alzando piu, che per la metà del diametro del timpano. Di più fuora de' precetti di Vitruuio, hanno anco fatto, che il raggio, oue è il motore, è alquanto piu lungo, che il raggio, che riceue il peso: ordinando un cauallo, che con un giro maggiore, che il timpano non è; & con una ruota dentata, che batte in una rocchetta di fusa cacciata su i perni; non solo muoue con piu facilità, ma anco assai uelocemente. Due di queste machine si ueggono à Lucia Fucina sette miglia lontano da Venetia; con una delle quali, che è la minore, si leua l'acqua, che sorge di souerchio in certe campagne lauorate, & si tragetta nella ualle uicina; con l'altra, che è la maggiore, s'alza l'acqua della Brenta per mandarla oltra l'argine, che è fra la Brenta, & il mare; accioche se ne riempino le barche, & si conducano alla città per uso delle cisterne.

Ma il Paladio, Architetto in Venetia di grandissimo credito, me ne mostrò per sua gran cortesia una molto eccellente, & non ancor publicata; la quale gia m'era stato assai lodata dal Clarissimo Signor Marcantonio Barbaro fratello del Reuerendiss. & dottissimo eletto d'Acquilegia, a cui meritamente quei nobili Vinitiani commettono il giudicio di quasi tutte l'opere mathematice. Et in

uero io confesso, che dopo la Chiocciola fabricata nel modo, ch'io dirò di sotto, questo sia il piu utile istromento di quanti se ne sieno fabricati fin'ad hora per alzare acque a mediocre altezza: imperoche le bocche, per onde questo timpano riceue l'acqua, si piegano quasi in guisa di lumaca uerso il centro; cagionando, che in uno istesso tempo il peso scendendo monti, & col suo piegato decorso ageuoli il moto a se medesimo, fin che giunga al mezzo, onde poi riesce per gli gia detti colombari. Io haueuo bene letto la descrittione di questa tale machina appresso di Alfarabio dottissimo Arabo nelle sue mecanice: & anco il Caccialupi nostro me n'haueua mostrato molto prima per cosa secreta un picciolo modello: ma con tutto cio questa del Paladio è molto piu perfetta; auenga che è tirata con la misura d'Archimede de' ponti delle linee spiritali, delle quali non ragiona Alfarabio: siche si puo fabricare & piu giusta, & piu facilmente, & con maggior sicurezza di buon'effetto. tuttauia io ho poi trouato, che questo, per altro utilissimo istromento, cede alla Chiocciola si nella quantità, & nell'altezza dell'acqua, come nella forza del motore, & nel uantaggio del fabricarlo, & mantenerlo.

Dopo i timpani, sono state in pregio per un tempo appresso de' metallieri le machine fatte con molte secchie legate alle catene, che si uolgono con diuersi motori sopra duoi subbij; uno alto, & un basso. Elle sono descritte in un modo da Vitruuio, & dipinte in tre diuersi modi dall'Agricola nelle tre prime figure delle machine da acqua del sesto libro de' metalli. hora si usano poco, perche l'esperienza ha mostrato, che non durano, che non alzano acqua con lo istesso motore al pare di molti de' souradetti istromenti, & che sono di gran spesa a fabricarle, & mantenerle. pure quando si puo seruire del corso impetuoso di qualche acqua, si potrebbono tolerare: & in ogni caso che s'haueßero a fare (ilche pero non consiglio ad alcuno) auertiscasi almeno, che i subbij, soura i quali si uolgono le catene, non habbiano molto diametro; per non incorrere nell'errore di quel Cremonese, che gia ne fece una, che haueua le ruote, soura le quali si girauano le catene; quasi piu grandi delle ruote, che dauano il moto: il che rende il peso senza comparatione piu graue, che non sarebbe, se, come io ho detto, il subbio sarà di minore diametro.

Fra le souradette si potrà riporre il ritrouato di Messer Carlo d'Vrbino, artefice di bellissimo ingegno; benche sin'ad hora non sia publicamente palesato.

Molte altre machine in modelli, che non sono mai stato poste in opera reale, ho io uisto in diuersi luoghi; & specialmente nelle camere secrete dell' ufficio de' Proueditori di commune in Venetia: oue ognuno, che si persuade hauere ritrouato alcuna ingeniosa, & bella cosa porta i modelli, per ottenere qualche priuilegio. ma pen dono tutte dalle ragioni souradette. Et perche non hanno maggiore perfettione, o commodità dell'altre annouerate di sopra, son sicurissimo, che resteranno nascoste perpetuamente. Non lascierò pero di dire, che il Bossio nostro Piacentino gia se ne imaginò una, che non si douendo leuare l'acqua molto alta, assai facilmente, & con qualche utilità hauerebbe seruito in un mediocre bisogno. Haueua duoi secchioni assettati in maniera in un legno torto in guisa della lettera. S. & fisso nel mezzo del luogo da cui si doueua cauar l'acqua, che quando l'uno si riempiua, l'altro si uotaua: & cosi facendo duoi moti fino al piano del terreno, quando l'uno s'alzaua, l'altro s'abbassaua. moueuansi poi con una statera assai bene cõpassata: di modo che il moto fatto da un cauallo sarebbe seguito assai facile, & ueloce.

Resta hora la Chiocciola, la quale composta nel modo, ch'io sono per dire, di gran lunga auanza quanti istromenti si sieno mai potuto imaginare, per leuare assai acqua, per farla montare a grãde altezza, & per potersi girare facilmente; pur che ui sia aggiunto l'organo del moto, di cui si ragionerà nel secondo discorso: di maniera, che data la parità nell'altre cose, sempre uincerà ogni altra machina in quel partito di cui si uorrà fare il paragone. che se qual si uoglia ordigno le sarà pare in leuar l'istessa quantità dell'acqua, & all'istessa altezza; haurà poi bisogno di molto maggiori forze per poterlo mouere. se le sarà pare nella gagliardia del motore, & nella copia dell'acqua; le cederà nell'altezza. & se hauerà altezza, & motore uguale; l'acqua si trouerà essere assai meno: imperoche una Chiocciola composta, come si uedrà, con la forza d'un'huomo solo di mediocre lena, tira almeno dodici oncie d'acqua secondo la misura Piacentina (che è un quadro di tre oncie nette per ogni lato) alta circa sette braccia di dodici oncie per

braccio, con corso assai piu inchinato, & ueloce, che non si dà ordinariamente al moto de' riui, che ci seruono per adacquare. Et un cauallo che non sia de' piu gagliardi, ne tira all'istessa altezza, & con l'istesse circostanze, piu di mezo canale da prato; cioè, un quadro di sei oncie per ogni lato: al qual segno, & alle quali conditioni non essendosi ancora mai auicinata per molto spatio alcuna dell'altre machine; & potendosi questa fabricare, & mantenere con pochissima spesa, a rispetto dell'utile; anzi essendo fortissima, & durabile in ogni sua parte fuor della credenza d'ognuno, che non l'habbia prouata; non è senza ragione, che si debbano aspettare da lei effetti per adacquare terreni, & per altri usi, con l'utilità grandissima, ch'io diuiserò nel terzo discorso. Aggiungesi, che ogni mediocre artefice, pur che n'habbia una fiata fabricato una secondo le norme, ch'io fra poco apertamente dimostrerò, sarà atto con non molta fatica, & senza commettere errore alcuno a fabricarne, & rassettarne quante basteranno per li seruigi di moltissimi huomini. Ma se non è stato posta in uso fino ad hora, sono sicuro, che la grande autorità di Vitruuio, il quale solo fra tutti li scrittori conosciuti n'ha trattato; & l'imperfettione delle regole, ch'egli ha lasciato, ne sieno stato specialissima, & fortissima cagione: tanto piu che coloro, che pur alla fine hanno inteso le sue difficili norme, & l'hanno ridotte all'opera, si sono ritrouati ingannati in molte cose: & sopra ogni altra, nella forza del motore, il quale ui bisogna si gagliardo, che mi disse gia il Clarissimo Signore Pandolfo Contareni, che molti nobili Vinitiani, fra' quali anc'esso n'era uno, molte n'haueuano fabricato con effetto sempre uano, & fallace per molti rispetti; & specialmente per la grandissima difficultà del mouerla, talche finalmente ognuno stracco dalle spese, l'haueua lasciata, & piu presto s'era accommodato con qualche altro magistero. Per la qual cosa mi sono assai marauigliato, che il dottissimo Monsig. Barbaro entrasse mai in isperienza (come egli scriue ne' suoi commentari sopra Vitruuio) che con questo istromento tirato al modo di questo autore, facendosi cadere l'acqua adosso a qualche ruota fissa in lui medesimo, si potesse cagionare il moto perpetuo, si lungamente cercato in uano da tanti bellissimi ingegni & non mai ancora ritrouato. Abenche io scoprirò piu di sotto la origine di questa speranza, quando io hauerò prima fatto manife-

sta

sta l'imperfettione delle regole di Vitruuio, & rintracciata la uera ragione dell'ascesa dell'acqua in questa machina: dalla qual ragione nó solo si haurà il modo di poterla fabricare, ma anco la uia di conoscere ogni granchio preso in tal materia da chi che sia.

Tre dunque sono in sostanza le regole date da Vitruuio nella compositione di questo istromento. La prima, che la traue del sostegno di mezo, la quale nell' auenire da noi sarà dimandata anima, sia grossa tante dita, quanti piedi tutta la machina si uorrà far lunga: il che per essere il piede di sedici dita, non uuol dire altro, se nó che debba quest' anima essere sedici uolte piu lunga, che grossa. L'altra è, che s'habbia a tirare il canale caminando per gli incrociamenti de gli ottanti. La terza, che il canale si debba fare alto di sponde in maniera, che tutta la machina resti grossa l'ottaua parte della lunghezza. Ora piglisi un'anima poniamo caso grossa mezo braccio: ella, secondo la prima regola, sarà lunga otto braccia: il suo canale, se sarà simplice, per la seconda regola sarà largo diciott'oncie; se sarà doppio, sarà largo noue. perche essendo la circonferenza dell'anima poco piu di diciott'oncie, gli ottanti saranno di circa due oncie, & un quarto. si che in capo di quattr' ottanti, che è tutto il pendio dell'anima, & sono circa noue oncie, si chiuderà il canale quando sarò doppio. Per la terza regola, tutta la grossezza dell'istromento sarà un braccio. Pongasi così fabricato all'opera, & sia la sua eleuatione delle cinque parti le tre. è cosa chiara, che sarà bisogno, che entri sotto l'acqua quáto importa tutta la grossezza sua; & di piu tutta la larghezza della bocca del canale o sia doppio, o sia simplice; altrimenti si uede per la ragione, & per l'esperienza, ch'egli non anderà pieno. Si perdono adunque necessariamente sotto la superficie dell'acqua, circa uent'oncie. Il resto è sei braccia, & quattr'oncie; le quali uolendo fare un moto solo, alzano poco piu di tre braccia, & mezo; che uolendone far duoi, conuerebbe che il uaso, che riceuesse l'acqua del primo istromento, per darla al secondo, fusse almeno profondo un braccio, & mezzo; & così leuerebbe al primo istromento lunghezza di quasi tre braccia, restando il primo moto di poco piu di due braccia: il quale pero sarebbe molto difficile, cedendo a molti altri de' soura detti istromenti quasi in tutte le circostanze: ne se ui fusse un solo canale, benche piu largo, hauerebbe mol-

ta acqua; per non essere atto a mandarla se non per la metà del giro: anzi tanto meno l'alzerebbe, quanto piu sarebbe sforzato a nascondersi sotto l'acqua, per la larghezza sua. Similmente se noi raddoppiando la grossezza dell'anima, uolessimo raddoppiare la lunghezza, haueressimo bene il uantaggio del moto di sopra, se non ue ne douesse essere se non uno; ma douendouene essere duoi; l'effetto tornerebbe alla medesima proportione; pur che non uolessimo fare si lungo l'istromento, che bastasse a tutta l'altezza intiera: cosa molto strauagante, si per la sinisurata grossezza dell'istromento, che non si potrebbe quasi mai rassettare a suo luogo, come per la straordinaria forza, che ui bisognerebbe a poterlo mouere.

Imperoche la uera ragione, perche l'acqua in questo ordigno saglia in alto, non pende da altro, che dal pendio della grossezza de l'anima, dal quale il canale prende la sua decaduta: in maniera, che seruando la proportione, tanto si potrà fare il canale piu largo, & che renda piu copia d'acqua, quanto sarà maggiore il diametro dell'anima. onde ritrouandosi l'acqua per lo giro del motore, sempre in luogo eleuato, è forza, che per la naturale grauezza, sempre scenda; & cosi correndo per la sponda fatta co'regoli, che noi chiamiamo uermi, & che le serue per fondo del canale; tanto scendendo ascenda, quanto sarà eleuata l'anima dal punto di sopra. E ben uero, che se l'eleuatione dell'anima di giro in giro del canale fusse maggiore, che il pendio; l'acqua non potrebbe montare. Et perche caminando le sponde del canale per gli ottanti, & alzando l'istromento delle cinque parti le tre, la decaduta resta sempre alquanto maggiore, che la salita: quindi auiene, che l'acqua si uede poggiare senza impedimento alcuno, come se il canale sarà noue oncie, & il pendio sei, alzando la larghezza del canale, che uiene ad essere lunghezza dell'istromento delle cinque parti le tre; la eleuatione sarà poco piu di cinque oncie, & un terzo; & il pendio sarà di sei oncie, hauendo uantaggio di honesta decaduta in si breue spatio.

Quiui dicono alcuni, che si uede, che l'anima detta di sopra, raddoppiata in grossezza per raddopiarla in lúghezza, haurebbe tante uolte decaduta d'un braccio per un canale largo diciott'oncie, & alto sei, quanti mezi g ri de'uermi entrassero a circondarla il lungo intieramente; & sarebbe decaduta di circa dodici braccia in tutto

in tutto; che in duoi uermi crescono in uentiquattro. al moto della quale ognuno puo giudicare, che non basterebbe la maggiore, & piu gagliarda ruota, mossa dal piu ueloce fiume, in cui si sogliono fabricare molini. auenga che sia bisogno, che il motore habbia maggior forza in girare la machina, che l'acqua in scendere per si gran pendio a moto contrario al moto di lui. Et a questa cosa hanno anco detto, che non auertì il giudiciosissimo Monsig. Barbaro, & s'imaginano, che solamente egli uedendo, che l'acqua con moto naturale scendendo ascendeua, & non hauendo riguardo, che il moto del giro di fuora, sia contrario al moto gagliardissimo della decaduta di dentro; ne forse hauendo bene considerata la cagione dell'ascendere dell'acqua, o fattone egli stesso alcuna ragioneuole esperientia, prendesse speranza di poter fare il moto perpetuo con questa machina a questo modo formata, con la quale ne anco è possibile a farlo a tempo, se non con uiolentissimo mouimento istranio. perciochè secondo costoro, sia come si uoglia la forza del motore, certa cosa è, che sempre sarà maggiore la decaduta dell'acqua dentro all'istromento, che quella dell' istessa gia uscita fuora. che se l'anima sarà grossa mezo braccio, & lunga otto; la decaduta di dentro sarà circa cinque braccia, & quattr'oncie in un uerme solo; & quella di fuora tutta non potrà essere piu che quattro braccia, & noue oncie; & minore anco sarebbe, se l'acqua battesse sopra qualche ruota fermata nell'istromento; la quale se fusse picciola, haurebbe poca leuatura, scemando tuttauia la decaduta quanto importasse parte della sua larghezza, od almeno il luogo della Chiocciola oue si fermasse: se fusse grande, quanto acquistasse di leuatura, tanto perderebbe nella scesa dell'acqua: & cosi resterebbe molto inferiore di forze al moto di dentro; se pure il sito dell'altezza sua sopportasse, che una ruota grande nello spatio di sotto hauesse il passaggio. Ne gioua al giudicio di costoro, che si dica, che il pendio di dentro si considera solamente per questa particella, che auanza l'eleuatione; che sarebbe nella gia detta Chiocciola per ogni noue oncie di lunghezza duoi terzi d'oncia, o circa: siche in tutta lei fanno somma di poco piu di sette oncie; & cosi la decaduta di fuora per un solo canale, sarebbe di gran lunga maggiore, & potrebbe ageuolmente uincere, & sforzare il moto dell'interno pendio. Non gioua cio, dicono, cosa alcuna alla speranza del moto

perpetuo: perciochè affermano, che in ogni caso la scesa di sei oncie per ogni noue di lunghezza, resta sempre in suo uigore, ne senza lei si cagionerebbe la salita. & se bene quando ella si considera a rispetto dell'eleuatione, auanza di poco; non è per questo, che non concorra sempre tutta all'operatione: & in ogni canale l'acqua, che mentre si gira si troua nella parte di sopra, cade per tutta la scesa dell'anima, che è sei oncie, finche di nuouo alzata torna tante uolte a cadere, quanti sono li mezi riuolgimenti de'uermi.

Alle quali positioni io rispondo, che forse sarebbeno uere, quando l'anima fusse fondo del canale, & li uermi fussero sponda: perche allhora la decaduta di mezo giro in mezo giro, sempre sarebbe quanto il diametro dell'anima. ma se la cosa stesse cosi, qual uantaggio hauerebbe questo istromento, a rispetto de gli altri, in mandare molto piu facilmente maggior copia d'acqua? Se bisognasse alzare tutta l'acqua, ch'egli hauesse dentro, per si alta decaduta in ogni solo canale, & poi anco che alla fine l'acqua non si trouasse alta, se non poco piu, che la metà di lui; non sarebbe assai meglio seruirsi del piu imperfetto timpano di Vitruuio, col quale data la parità dell'altezza, in cui nell'ultimo si troua l'acqua, si potrebbe farne leuare l'istessa quantità con assai minore, & piu facile pendio? Tuttauia si uede pure con la proua, che questo instromento, quando è ben composto; di gran lunga uince tutti gli altri con le circostanze, ch'io dissi poco piu di sopra. Ne di questo utilissimo effetto n'è uera, & prima cagione altra cosa, che l'essere l'ordine de'uermi in uece del fondo del canale, & l'essere l'anima da un lato, & la coperta dall'altro, in luogo di sponde: perche a questo modo il pendio di dentro sarà solamente quella particella, che auanza l'eleuatione: & sarebbe nella gia detta Chiocciola, che habbi a sei oncie di dametro nell'anima, per ogni noue oncie di lunghezza, circa duoi terzi d'oncia: siche per ogni uerme in tutta lei rendono somma di poco piu di sette oncie, & in duoi uermi di poco piu di quattordici. Con si poco pendio (il che non auiene in qualunque altro istromento) l'acqua si troua alta piu di sei parti di piu di lui; di modo ch'egli almeno con sei gradi di meno di forza, alza l'istessa quantità d'acqua all'altezza, che fanno tutte l'altre machine, o con l'istessa forza ne tira sei uolte piu alla medesima eleuatione. Ragione chiarissima oltre le sopradette esperienze, che le

che le cose sieno a questo modo, è, che se si farà un'anima picciola di quattr'oncie di diametro, pur che il uerme sia tanto alto, che il canale riceua l'istessa quantità dell'acqua, non si mouerà per questa cagione piu facilmente, che se ella sarà alta sei oncie, & habbia il uerme basso alla proportione dell'istessa copia dell'acqua. & nondimeno essendo la decaduta di dentro un terzo manco, dourebbe essere un terzo piu leggiera. Solamente ha l'anima picciola qualche fiata alcun uantaggio, per essere il peso sopra di lei alquanto piu uicino al centro: perche l'anima di quattr'oncie leuerà dodici oncie d'acqua con il uerme alto due oncie: siche la superficie di fuora del pondo, sarà lontana dal centro quattr'oncie; & quella di dentro due. ma l'anima di sei oncie tirerà l'istesse dodici oncie, col uerme poco meno alto d'una oncia, & meza: onde la superficie di fuora del pondo sarà distante dal centro piu di quattr'oncie; & quella di dentro sarà lontana almeno tre: di modo, che il peso, quando segua questa simmetria, che non sempre segue, resterà alquanto meno graue; benche non per cagione che ui sia minore la decaduta dell'anima.

Ora con tutto che il pendio sia si poco, & con tanto gran uantaggio dentro alla Chiocciola; nulla dimeno non si debbiamo marauigliare, s'ella, formata al modo di Vitruuio, sia grauissima a mouersi: imperoche essendo huopo per alzare assai l'acqua, farla smisurata in grossezza, acciochè se le dia la longhezza, che resta utile, & quella che si perde di sotto, & di sopra; & cosi facendosi un canale, che porta le migliaia di libre d'acqua; non è gran cosa, che si graue carico ricerchi potentissimo motore: ancorche per ogni mezo giro non s'hauesse a tirare tutta l'acqua alta se non un braccio: tanto piu che la grossezza dell'anima, che conuiene hauersi, per dare la lunghezza alla machina, nuoce assai, rimouendo molto la grauezza del carico dal centro, in cui si gira. onde sempre resteranno ingannati coloro, che seguendo le regole di Vitruuio, crederanno di poter fabricare tale istromento con utilità maggiore, o pare a molti de' sourapposti.

Ma quanto alla speranza di Monsig. Barbaro, dico, ch'egli con molto forte ragione si mosse a credere, che con questo istromento meglio, che con ogni altro, si fusse potuto cagionare il moto perpetuo: perche mi persuado, che un tanto huomo discorresse molto

bene sopra le cose dette di sopra, del pendio di dentro, & della caduta di fuora; & scoprendo, che tutta l'acqua gia uscita puo scendere per tutto lo spatio dall'altezza, a cui è stato leuata; la quale è maggiore, che tutto il contrario decorso di dentro congiunto insieme; conchiudesse, che l'acqua gia uscita potesse mouere la non ancora uscita, insieme con la machina istessa: percioche la machina, tolto uia il decorso dell'acqua, se fusse bene diece uolte piu graue, che non è, o fusse tutta di piombo, si potrebbe mouere su le punte de' perni con leggierissima fatica, a rispetto di quella, che ui bisogna essendoui il decorso. ilche si farà chiaro & con l'esperienza, & con la ragione nel secondo discorso. Penso bene, che egli (tale è l'usanza di quasi tutti gli huomini scientiati, & spetialmente di quelli, che sono occupati in cose maggiori) non ne uenisse mai alla proua: che quando egli ui fusse uenuto, come ho fatto io piu d'una fiata, et in piu d'un modo; piu presto per porre in pratica le proportioni mathematice, & per conoscerle assai meglio con l'esperienza, che per altro; & hauesse ueduto, che l'effetto aspettato non ne fusse mai potuto nascere, hauerebbe senza dubbio, saluando la sua uera ragione, trouatone un'altra opposta, che hauesse impedito tale operatione; o conoscendo oue mancaua quella primiera, hauerebbe piu facilmente giudicato dal uero. La cagione che non lascia seguire questo effetto, è, perche se bene l'acqua gia uscita ha maggiore decaduta, & piu alto moto, che quella, che ancora rimane dentro, non batte pero tutta in una uolta sopra la ruota ordinata per partorire il moto perpetuo; anzi ui corre di parte in parte secondo che di mano in mano riesce dall'istromento; il che nó auiene dentro, oue l'acqua, che riempie tutta la lunghezza del canale, non minore, che l'altezza della decaduta di fuora, per ogni mezo giro, seruando l'istessa quantità, tutta insieme si moue nel suo pendio. & è piu gagliardo il moto di mille libre d'acqua in ispatio d'un braccio a piombo, che il moto di cento libre in ispatio di tre braccia medesimamente a piombo: poscia che ui bisognerebbe assai piu forza a tirare in alto un carico di mille libre per lo spatio di un braccio, che il carico di cinquanta, o cento libre per lo spatio di tre braccia. che se bene l'impeto dell'acqua quando corre quasi perpendicolarmente, puo assai; nondimeno tanto perde di forza, per la quantità, & per lo peso, che sempre si fa minore nella decaduta

duta

duta, che s'auicina alla perpendicolare, quanto n'acquista dall'impeto, che le s'aggiunge dalla uelocità del moto. & tanto muoue l'acqua con poca decaduta, & poco impeto, seruando quasi l'istessa quantità insieme col peso, quanto scemando assai, moue con l'impeto della uelocità del corso quasi à piombo. Se una pietra, od altra materia non liquida si mouesse, certo è, come mostra Archimede, che molto maggiore sarebbe la forza sua, mouendosi a linea retta uerso il centro, che mouendosi per altro tanto spatio con moto quasi piano: perche la quantità ne' corpi sodi, & duri resta l'istessa; & il peso quanto piu si moue rettamente, diuiene sempre piu graue. non è cosi ne' corpi liquidi, ne' quali la quantità non resta la medesima, con tutto che quella, che resta, si faccia piu graue, & meni maggiore impeto, che s'ella corresse a moto quasi orizontale. Onde ueggiamo ne' molini terragni, l'acqua, che prima era capita da un canale grande con mediocre corso, passare tutta per un picciolissimo canaletto con assai maggiore impeto, che prima: ma nõ stando ella raccolta insieme, con assai minore grauezza, la quale segue la quantità. Che se uorremo che la quantità, & il peso sieno gli medesimi, ma che habbiano bisogno di canale piu stretto, & piu lungo, per la uelocità del moto; dico che la quantità, & il peso posti a questo modo, non sono altro, che l'impeto: potendo tãto l'uno quanto l'altro. di maniera che non minore sarebbe la forza, se la decaduta fusse la metà meno alta, pur che la quantità, & il peso in sua natura restasse maggiore, & battesse nelle pale della ruota con maggiore larghezza del canale, & delle pale, che la riceuono; se non fusse, che con maggiore decaduta piu ageuolmente, secondo l'uso commune; si fanno le ruote piu grandi, & di maggiore leuatura, il che gioua assai. Ho detto secondo l'uso commune, perche da chi sapesse bene la ragione, si potrebbono anco aspettare le ruote grandi, oue fusse poca decaduta. A benche nel moto di questo istromento alzandosi egli poco, & douendosi lasciare alquanto di decaduta all'acqua gia uscita, non si potrebbe acconciare ruota di tanta leuatura, che bastasse per farlo mouere da se medesimo. auenga che la ruota dalla parte di sotto non haurebbe spatio capace per lasciarla passare, & finire liberamente il suo giro. Si puo anco aggiungere, che se la Chiocciola haurà un canale solo, non manderà l'acqua, se non in una parte del tempo del giro; &

quella

quella di dentro si mouerà in tutto il giro, restando la copia che riesce assai minore. se haurà duoi canali, bisognerà raddoppiare la quantità, & la decaduta di dentro, & così raddoppiare anco la forza interna.

Dico di nuouo per maggior chiarezza (tal modo di replicare cō molti mezi, ogni uolta piu facili, è stato lodato, & souente osseruato da Galeno nelle materie utili, oue sia bene il discorrere attentamente con l'animo) che non uscendo da una Chiocciola in un giro, poniamo caso piu che sei pesi d'acqua, ella non haurà maggior forza in mouere, con tre braccia di decaduta, in longhezza di altre tre braccia, di quella che haueranno circa sessantaquattro pesi, che tutti in un tempo si mouono di dentro, con circa quatordici oncie di pendio in duoi canali. uguale forza in ambedue queste acque sarebbe, se quella, che riesce fusse tre pesi, con cinque braccia di decaduta; & quella, che riman chiusa nell'istromento, non fusse se non quindeci pesi, con un braccio di pendio: perche si come di fuora la decaduta cresce quattro quinti, così il peso di dentro cre-scerebbe quattro quinti; & tanta è la proportione del peso alla caduta, quanta dalla caduta al peso; tanto acquistandosi d'impeto, quanto si perde di peso. Ma è conosciuta dal senso, che l'acqua contenuta dalla Chiocciola non solo uince di quattro quinti, ma di piu assai quella, che riesce per ogni giro, & che la decaduta di fuora, quando la Chiocciola è piena, per un sol canale (il che si dirà nell'istromento de gli Alemani) o per duoi, non uince mai in piu di quattro quinti, o circa il pendio di dentro. abenche si puo anco con la ragione prouare, che l'acqua di dentro uinca d'assai piu di quattro quinti quella che riesce per ogni giro: perciοche in otto braccia sono almeno piu di dieci riuolgimenti del uerme, che occupano noue oncie di lunghezza per ciascheduno. & in un giro intiero della Chiocciola, nel quale tutta l'acqua di dentro decade due uolte, non ne riesce se non la contenuta dell'ultimo mezo riuolgimento uicino alla bocca di sopra: adunque l'acqua di fuora con qualunque impeto si uoglia, dandosile la decaduta, che puo portare in lunghezza la eleuatione della Chiocciola; non uincerà mai in forza quella di dentro. Si potrebbe ben forse proportionare in tal sito la ruota, & la decaduta con tal lunghezza, che se l'acqua uscisse continuamente per tutto il giro, pare forza haurebbe l'una

all'altra.

all'altra: ma non riesce se non per mezo il giro. adunque la gia uscita resterà superata per la metà: Ne nuoce cio che si potrebbe dire, che l'interno pendio di circa sette oncie in detto istromento, sia per la lunghezza di otto braccia, che rendono dodici, computati li rivolgimenti, & la decaduta di fuora, si possa fare in lunghezza di solamente tre, o quattro braccia; cioè, fino al mezo de la Chiocciola, o circa: imperoche non importa che la decaduta sia in maggiore lunghezza, purche quando ella si uorrà fare maggiore in minore lunghezza, l'acqua sia l'istessa; & sempre ui si troui l'istessa proportione di forza, per l'accrescimento di quella, & lo accorciamento di questa. si puo fare che la lunghezza cresca, & la decaduta scemi: che la decaduta cresca, & la lunghezza scemi quanto si uuole, che sempre resterà l'istessa forza nell'istessa quantità d'acqua. Quanto l'acqua andrà piu ueloce, per essere accresciuto il pendio, & scemata la lunghezza, tanto piu sarà impetuosa; benche minore in quantità, & capita da piu stretto, & meno alto canale sempre alla proportione; tanto perdendo della grauezza, & quantità sua naturale nell'istessa lunghezza, quanto n'acquista per la uelocità, &, come dicono i Geometri, per lo sito. All'opposito quanto l'acqua andrà piu tarda per essersi accresciuta la lunghezza, & alzato il pendio; tanto l'acqua lascierà dell'impeto, & del peso secondo il sito, stagnando in se stessa: ma haurà bisogno di piu alto, & lungo canale, che capisca la sua naturale quantità, & grauezza, la quale resta piu unita.

Bellissima è ueramente questa speculatione, da cui pende in gran parte la ragione di tutti li moti, che si possono fare con la forza de l'acqua, & da cui ottimamente si puo leuare dall'animo di molti il sopra humano desiderio di uolere fare il moto perpetuo; il quale il grande IDDIO non ha uoluto ordinare ne i cieli istessi, che pur sono tenuti eterni per lo loro mouimento eterno, senza aggiungerui un motore, che anco esso sia eterno, diuerso dalla sostanza loro. Abenche dunque la caduta di sette oncie di tutta l'acqua di dentro sia in ispatio di dodici braccia di lunghezza, non sarà pero mai sforzata da quella di fuora, se bene sboccasse continuamente, & fusse in quanto minore lunghezza, & piu alto pendio si uoglia. Non è gia molto difficile ad imaginarsi, & intendersi questo per uero da chi è alquanto essercitato nelle proportioni mathematice, &

geo-

geometrice, tutta uia perpiu facilità, & perche sarà utile ad infinite opere, col modo che sogliono Platone, & Galeno; porremo con tal methodo un'essempio tolto dalla natura istessa del soggetto di cui si ragiona; che quasi sempre egli sarà in uece di ragione demostratiua. Sia un canale di larghezza di otto braccia, & habbia l'acqua alta poniamo caso sei oncie. habbia una caduta di sette oncie, con lunghezza di noue oncie. haurà poniamo caso quattro gradi di forza. Stringasi dopo questa decaduta, la larghezza del canale a poco a poco alla duodecima parte di lui; di modo, che la bocca di sotto sia otto oncie, seruando la medesima altezza. ma se gli dia dodici uolte tanta decaduta in dodici uolte tanta lunghezza, quanta haueua prima; che sarà ottanta quattr'oncie di decaduta, in lunghezza di cento otto oncie. così il canale della decaduta nel cominciare sarà otto braccia, nel finire otto oncie; quasi in figura d'un triangolo equilatero, la cui basi sia otto braccia, gli lati noue, inchinati per ottanta quattro oncie. Allhora dico, che l'acqua uscirà tutta alta come prima per lo canale così ristretto, nó rigorgando mai in dietro; & haurà tanta forza ne piu ne meno nel fondo del canale piu stretto, con l'impeto, & la uelocità; se bene la quantità iui sarà scemata; quanta n'haueua prima nella fine della larga, & poca decaduta di sette oncie; & tanta nel mezo, quanta n'haueua prima nel mezo dell'altro: & così dell'altre parti alla proportione: purche ognuna di queste larghezze habbia l'incontro pare alla sua misura. Similmente nella istessa seconda decaduta, tanta è la forza nel mezo per la quantità, quanta nel fine, per la uelocità, & per l'impeto: & così nell'altre parti tutte serua l'istessa proportione. Ma se la decaduta si facesse maggiore, & in minor lunghezza; come s'ella fusse di cento oncie, in lunghezza di ottanta, allhora l'acqua non basterebbe a riempire il triangolo; & sarebbe mestieri, ch'egli o si rinstringesse, o non hauesse l'acqua alta come prima: sarebbe tuttauia di pare impeto, & di pare peso alla sopradetta in ogni parte di lei, facendosi le parti tanto piu breui, quanto si fusse accorciata la lunghezza. Per lo contrario, se scemando la decaduta ella si estendesse in maggiore lungezza, l'acqua farebbe rigorgo, & non potrebbe passare tutta per la bocca di sotto; s'ella, accioche le sponde non fussero troppo basse, non s'allargasse. & in tal maniera si uaria la proportione

secondo

secondo che è diuersa la lunghezza, & l'altezza della decaduta, restando l'istessa forza per le norme delle dette misure.

Da simili proportioni possono deriuare bellissime, & utilissime ragioni per molti effetti: pur per non essere cio principale fine in questi scritti, lascieremo, che sieno raccolte da chi uorrà porui alquanto di studio. una sola per saggio dell'altre non tralascierò. & è questa. Che errano assai in dare la forza a' molini terragni coloro, (& non ho ancor uisto alcuno, che non lo faccia) che non ristringendo il canale ordinario della decaduta, sempre a poco a poco sino in fine, ma facendo la bocca di lei assai piu stretta, che la larghezza del canale ordinario di sopra, sono cagione, che l'acqua, che è per cadere, rigorga, & quasi stagna, con poco utile a rispetto del danno. & quella, che decade, essendo imboccata nel principio della decaduta in poca quantità, si troua in assai minore nella fine, oue batte la ruota: cioè, che se nel principio è alta quattro oncie, si troua assai meno alta nella fine, benche cō piu gagliardo impeto. ilche non auerrebbe, se la bocca nel principio fusse larga come il canale ordinario, & poi a poco a poco si stringesse alla proportione della decaduta: percioche l'acqua quanto piu abbassandosi si stringesse, tanto manco perderebbe di altezza; & così nella fine hauerebbe la medesima profondità, che nel principio; & tanto piu hauerebbe d'impeto, & di forza, quanto maggiore ritenesse l'altezza. Ho detto con poca utilità a rispetto del danno, perche se bene lo stagnare di sopra alza l'acqua, & è cagione, che ella s'imbocchi piu alta nella decaduta, che non sarebbe; tuttauia questa altezza, & questa quantità si perde per la maggior parte, spargendosi per la lunghezza, & larghezza del canale ordinario di sopra: ilche non hauerebbe facendosi come s'è detto: anzi tutta la quantità, & il peso del canale ordinario, passerebbe senza perderserne una giocciola in modo alcuno; & si trouerebbe assai piu alta in fondo, che non fa stagnando nel canale largo di sopra. Il medesimo adunque auerrà in questa machina, se in fare la decaduta di fuora si accorcierà la lunghezza, & s'accrescerà il pendio, la proportione sarà in maniera, che la forza sarà l'istessa di dentro & fuora in qualunque parte del sito si uoglia; purche si serui la simmetria del punto del lungo al punto del corto pendio, & l'acqua corra continuamente così fuora come dentro. ma questo come ho

anco accennato di sopra, non è in effetto: peroche l'acqua d'un canale di dentro cade sette oncie, due uolte in un giro, & quella di fuora non riesce se non una uolta: siche se bene la decaduta, & la lunghezza fusse pare in ambedue l'acque; la quantità, & la grauezza naturale resta la metà meno di fuora, & con meza la forza solamente: perche se l'acqua dentro è alta tre oncie, non sarà di fuora, data la parità nell'altre cose, se nõ una & meza; & in ogni caso resterà inferiore per la metà de' gradi. Similmente se il canale sarà doppio, & in un giro intiero sempre uerserà acqua, la decaduta anco dentro si radoppierà, & resterà l'istessa proportione. molto maggior danno seguirebbe, se fusse semplice il canale, nel modo, che segue, introdotto da gli Alamani: perche non sbocca se non per la quarta parte del giro.

Gli Alamani huomini sopra tutti gli altri industriosi in tali ritrouati, è uerisimile, che haueßero consideratione sopra la maggior parte de' souradetti impedimenti nati da' precetti di Vitruuio: imperoche molto tempo ha, che composero questo istromento con l'anima piu sottile, & piu lunga; con il canale piu stretto, con il pendio minore, & con il uerme altrimente tirato, che non insegna Vitruuio: ne in cosa alcuna osseruarono le regole di questo autore. Trouarono, s'io non m'inganno, la ragione detta poco auanti dell'ascesa dell' acqua in questo istromento; dalla quale conchiusero, ch'egli poteua far lungo quanto l'anima poteua sostenere senza piegarsi; non hauendo riguardo alla grossezza di lei. Di piu, che il canale si poteua far largo, & stretto; purche caminasse sempre ad un modo, secondo l'eleuatione, che se gli uoleua dare. Oltra cio che il uerme si poteua far alto quanto si uoleua, compassando pero ogni cosa con la forza del motore. Cosi si risolsero di fermarlo con l'anima di poco diametro, per fare il peso piu uicino al centro; & di tanta lunghezza quanto giudicarono bastare, accio non si piegasse. sopra questa tirarono un uerme solo, caminando assai piu stretto, che per gli ottanti; & non lasciando parte alcuna di lei, che non haueße canale per riempirsi d'acqua. alzarono poi tanto li uermi per la grossezza dell'istromento quanto era assai a riceuere peso atto ad essere mosso da mediocre motore. A questo modo oprarono, che con piu corta Chiocciola l'acqua poggiaua assai piu in alto, che cõ gli auisi di Vitruuio: si perche non perdeuano molta

parte

parte di lei ſotto la ſuperficie dell'acqua, ſi anco perche eſſendo tirato il canale aſſai piu ſtretto, che per gli ottanti, ſi poteua fare la eleuatione aſſai maggiore: eſſendo che il pendio del uerme miſurato dalla groſſezza dell'anima, reſta ſempre ſuperiore all'eleuatione fatta per poco meno che a piombo. Con queſto iſtromento coſi compoſto, un Tedeſco con ſuo grandiſſimo guadagno, & ineſtimabile beneficio della ſanità publica, uotò in breue tempo quaſi tutte le Cantine, & i luoghi baſſi di Roma, che ſi riempirono dell'acqua del Teuere nell'ultimo ſuo diluuio: ne da indi in qua per molto tem po ſi è mai piu ueduto in Italia. Ho pero inteſo, che l'Illuſtriſſimo Sig. Veſpaſiano Gonzaga ne fece portare a gli anni paſſati uno di Alamagna, fatto di fuora alla ſembianza della Chiocciola figurata fra le machine di Flauio Vegetio. Et io nel uerno paſſato alla Giudecca in Venetia ne uidi ſei belliſſimi accoppiati, & rizzati in uno edificio di grandiſſima ſpeſa; apparecchiato per uolere fare un molino da acqua in quella Città, che n'ha ineſtimabile biſogno, da un Meſſer Aleſſandro Bologneſe; huomo, come io conobbi poi, aſſai giudicioſo, d'aſſai buone lettere; & che non ſolamente opera bene nell'arte del diſegno, & del toccar di penna; ma anco ad imitatione d'Archimede, lauora con le proprie mani eccellentemente in queſte fabriche mecanice. Ma queſto ordigno coſi formato, ben che ſchiffi molte delle imperfettioni dette, manca pero in quello, che importa ſopra ogni altra coſa; cioè, nella quantità dell'acqua: per cioche con un canale ſi ſtretto, & picciolo pochiſſima acqua ſi puo leuare; & quella poi rieſce tanto di rado, che in ogni giro non sbocca ſe non per la quinta, o quarta parte del tempo, che ui corre a compirlo. ſenza che ſi ſpeſſi ſono li riuolgimenti del canale, che anco con queſta poca acqua ſi fa il pendio di dentro maggiore, & molto piu difficile. Et ſe ſi uoleſſe fare il uerme piu alto, cioè, in groſſezza dell'inſtromento, per hauer piu acqua, la fatica ſarebbe anco maggiore: perche creſcerebbe il pendio in lunghezza inſieme con l'accreſcimento del peſo dell'acqua, facendoſi anco piu lontano dal centro. Io ſtimo che queſto ualent'huomo ſperaſſe, per la uelocità del moto, che haueua ordinato con una ruota di piu di cento denti, che era per uoltare le rocchette di circa dodici fuſa fiſſe ne' perni di ſopra delle chiocciole, di ſupplire al difetto del canale picciolo, & dello ſpatio per tanto tempo tralaſciato del corſo dell'ac-

qua; acciochè quello, che non poteua fare con la quantità di lei chiusa nel canale, facesse con la prestezza del farla entrare, & uscire: a somiglianza del nostro polso, il quale quando non puo tirare assai aere per essere poco eleuato, si sforza almeno di farlo con muouersi con piu frequenza, & maggiore uelocità. La quale imaginatione, insieme con altre tali, se sia riuscibile nell'opere mecanice, oue i motori non sono potentissimi, & si mantengono con grauissima spesa; quelli lo uedranno, che con qualche attentione leggeranno il secondo discorso. basti per hora l'hauere accennato, che il uedere come questo istromento alza quasi tanto, quanto è lungo, non debbe allettare alcuno a seruirsene in opere, oue si ricerchi gran copia d'acqua: tanto piu, che come si uedrà nel terzo discorso, formandolo al modo, che diremo hor'hora, si puo situare in modo che anco girato da una stratera, tirata da un cauallo; benche non sia eleuato piu che delle cinque parti le tre, non sarà buopo che il raggio del timpano dentato sia molto lungo; & in tal guisa ne seguirà molto maggior copia d'acqua alla medesima altezza, con moto assai ueloce, & con piu leggiera fatica.

Pappo, & Dionisodoro; quello nel trattato de gli istromenti mecanici, & questi in certi pezzami d'un'opera di simile materia, di cui non si legge il titolo, essendoui restato solamente il nome dell'autore; con facilissima breuità mostrano la uera, & piu utile uia di fabricare la Chiocciola. Piglia (dice Pappo) un sostegno, che non si pieghi, tornito a sesta; lungo, & alto quanto basterà a tirare duoi canali di spire equidistanti, capaci di tanta quantità d'acqua quanta potrà essere mossa dal motore, che hai ordinato, all'altezza, che ti fa bisogno. Vi aggiunge Dionisodoro, che l'eleuatione si farà secondo la ragione del pendio de' uermi a rispetto di lei. Dio buono con quanta breuità, & chiarezza, hanno questi duoi ualenti Greci compreso tutto il magistero di si utile istromento? Dicono, che il sostegno si faccia lungo quanto bisogna, purche non si pieghi, non hauendo riguardo alla grossezza: perche la lunghezza di questo istromento, se non si piegherà, potrà essere tirata in infinito. Ne mi sono mai potuto imaginare, che cosa ragioneuolmente pensata spingesse Vitruuio a scriuere quel precetto, cagione di tanta imperfettione: non fu perche egli hauesse dubbio, che la lunghezza maggiore della decima sesta parte, non fusse per reggere

rettamente al peso, uedendosi il contrario per esperienza. non fu perche la lunghezza maggiore fusse atta ad impedire la salita dell'acqua, poscia che in ogni punto di tale istromento si possa comminciare, & finire il moto; & per l'istessa ragione possa seguire a qualunque altezza egli segue dentro alla misura di Vitruuio. non fu. perche il motore non fusse per hauer forza, se si facesse piu lungo, & hauesse tuttauia l'anima grossa secondo questa misura: perche egli non determina la forza del motore, ne il numero de gli huomini, che l'hanno a mouere: & per l'opposto è falso, che facendosi un'anima sottile, come di due, o tre oncie; ogni fanciullo non fusse atto a mouerla assai piu lunga, che con questa simmetria. Perche fu adunque? Io stimo, che quello Scrittore per altro marauiglioso, facesse in questo cio che ha fatto in molte altre cose, & cio che fanno anco hoggidì molti altri: & che uedendo alcune fabriche approuate dal tempo, & dall'uso; senza cercarne sottilmente la cagione, descriuono le misure loro come norme di tutte l'altre; & cosi non lasciano il modo di potere uariare secondo l'occasioni. Se la colonna dorica, poniamo caso, si farà di marmo, o di pietra dura, con la misura di Vitruuio; non si dè affermare, che non sarà buona; che per tale molte uolte nelle fabriche quasi eterne l'ha mostrato la proua. ma s'ella per la grandezza, & altezza della fabrica ha da essere in modo, che o la pietra non ui sia, o non ui sia al proposito, haurassi a stabilire di mattoni, o d'altra materia men forte, con l'istessa simmetria? Il simile dico di molte altre cose, che possono opporsi. Quindi è nato, che molti de i piu eccellenti architetti d'hoggidì, considerate bene le ragioni, & le circostanze tutte delle fabriche, che hanno a disegnare, s'allontanano molte uolte da i precetti di questo autore. ne fanno, secondo la persuasione di alcuni altri, che a guisa di Medici empirici, usano gli istessi rimedi in diuerse età, diuersi temperamenti, diuerse regioni, diuersi membri, & forse anco diuerse cagioni d'una istessa infirmità. Vitruuio, s'io non m'inganno, uide una Chiocciola con le misure scritte da lui, fare ottimo effetto nella quantità dell'acqua; ma che alzaua poco, perche forse il bisogno, quando si fabricò, con buona ragione, non ne uoleua piu; & senza rintracciare, od almeno insegnare altra cagione, scrisse i precetti, secondo la misura di quella aggiungendoui, che alzaua poco.

Si può adunque fare il sostegno lungo, & sottile quanto si uuole: si possono tirare i canali equidistanti larghi, stretti, & alti quanto si uuole: ma bisogna che tutte queste cose sieno proportionate alla forza del motore, & all'altezza, che si ricerca. ilche a chi considera la ragione souradetta della cagione della eleuatione, per cui l'acqua poggia in alto (io nō replicherò fuor di proposito le cose già dichiarate) non sarà molto difficile, o trauaglioso ad intendersi. ma per porlo in essecutione, & fermare sicuramente con l'esperienza l'effetto guidato dalla ragione è stato necessario farne molti modelli piccioli, et grandi; hor con una grossezza, & lunghezza d'anima; & hor con una lunghezza, et altezza de' canali, hor con un'altra per poter proportionare il tutto al motore, & all'organo suo. Alla perfine è conchiuso, che l'anima sia tredici braccia lunga, & grossa quattr'oncie. che essendo d'abete, legname di fortissimo nerbo, in tal misura non si piegherà, & sarà leggierissima. Li canali larghi sei oncie, alti due oncie, ò poco piu: tirati con uermi di salice: inchiodati cō piccioli chiodi l'un sopra l'altro; perche null'altro legno seruirebbe alle pieghe delle spire: & essendo impecciato dura, & resiste lungamente all'acqua. La coperta parimente sia d'abete, inchiodata su i uermi, impecciata dentro, & di fuora, & bene ristretta con certe coreggie di ferro artificiose, che non accade a descriuere, potendosi uedere in opera. Cosi formata starà nascosta con tutta la bocca un braccio sotto l'acqua. Il resto sarà dodici braccia, che alzano, & leuandola delle cinque parti le tre, sette braccia, & tre oncie, è poco piu di meza. Et perche il pendio resta di duoi quinti per ogni sei oncie, che sono quarantotto quinti, cioè, noue oncie, & tre quinti; si può alzare piu delle cinque parti le tre; & fare che l'eleuatione, fuora della superficie de l'acqua, sia almeno sette braccia, & mezo. a questa foggia l'acqua, per essere il canale doppio, sarà dodici oncie di fuora, & di dentro, secondo la misura Piacentina; con corso di pendio di circa noue oncie: o facendo l'eleuatione nel secondo modo di circa sei oncie, in lunghezza di circa diciotto braccia, per li riuolgimenti de' uermi: il quale pendio, come diremo nel terzo discorso, è molto maggiore dell'ordinario, & mena assai piu acqua del solito.

Dalle ragioni dette auiene, che quando si ferma questo istromēto, ancor ch'egli sia situato obliquamente col suo giusto pendio,

l'acqua

l'acqua si troua nondimeno essere fermata alla liuella, ne mai pure una gocciola ne torna in dietro per l'inchinamento suo alla bocca di sotto, se bene sempre resta aperta: auenga che tornandone, salirebbe in alto senza artificio alcuno. Si uede ancora qualmente con istraordinaria industria (in cio è la forza di questo marauiglioso magistero) s'auanza piu di cinque sesti del pendio in fare ascendere a qualunque altezza si uoglia, grandissima quantità d'acqua; perche con poco piu di noue oncie di pendio, & con manco a chi farà come poco ha habbiamo detto, l'acqua si trouerà montata circa sette braccia, & mezo. il che non occorre, ne puo occorrere, in qualunque altra machina: essendo necessario in qual che sia, fuor di questa, che per tanta decaduta si alzi l'acqua per quanta si uuole che saglia. Tale Chiocciola ha la ragione de gli Alamani, di fare il peso uicino al centro quanto ha potuto tolerare la proportione dell'altre cose: cioè, leuando a quanta altezza, & quanta copia d'acqua possa essere leuata dalla forza d'un'huomo di mediocre lena, che habbia a durare, col mezo dell'organo, di cui si dirà fra poco. & è si compassata la quantità con l'eleuatione, & con la forza del motore, che, come io credo, nulla piu ui si potrà aggiungere per cauar l'acqua a maggiore altezza, che si possa. che quando cio non fusse, si potrebbe formare piu corta, & piu grossa; si che cauerebbe tanto piu acqua. Et per dare una somiglianza di soggetto assai piu noto ad alcuni, li Medici anc'essi sono sforzati a discorrere nel medesimo modo di proportioni. Le infermità, con le sue cagioni, & l'altre cose; oltra gli accidenti appartenenti a lei; sono come il peso: il calore naturale, & le potenze dell'anima sono simili al motore: li medicamenti, & la ragione del uiuere s'appareggiano all'organo del moto. Quando queste cose hanno proportione infra di loro, il Medico conseguisse il fine desiderato. all'opposto, se od il calore è piu debole, che non conuiene; o l'infirmità troppo graue; o gli stromenti del uitto, & de' medicamenti non hanno i gradi, & le conditioni, che loro s'appertengono, si grande è il ualore delle proportioni, che sinistro è sempre l'effetto, che ne riesce. Vi è pero gran differenza in altro infra di loro: perche l'opere mathematice, oltra le certissime sue dimostrationi, se o per la materia, o per li gradi delle cose, o per lo concorso di molte, & talhora contrarie cagioni, hanno qualche impedimento, si

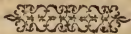
possono scoprire, & assicurare col senso: & una fiata, che sieno caduto bene, sempre che si seruerà il medesimo ordine, saranno il medesimo: essendo che sempre possono concorrere le medesime cose. Non è così nelle medicinali, oue oltra che le ragioni per la maggior parte sono artifitiosamente congietturali; & non sono i suoi gradi, & le sue cagioni così apertamente conosciute dal senso; di rado è che non si uarijno in tante maniere, quanti sono i soggetti insieme con le circostanze loro. ne una esperienza fatta bene una uolta, seruirà con quelli istessi mezi sicuramente, & con giusta proportione per alcun'altra: anzi quasi sempre, se non si mutano infiniti auertimenti, resterà nell'altre occasioni del tutto fallace.

Ora che discorro io con la misura delle proportioni sopra la forza dell'utilissimo artificio della Chiocciola, se si uede apertamente, che il mouimento delle spire, con le quali ella è composta, ageuola la salita a quasi tutte le cose così naturali, come artificiali? Il Sole col moto delle spire, mouendosi ogni giorno un grado per l'obliquità del Zodiaco; hor s'auicina, hor s'allontana da nostri capi: & in tal guisa arrecandoci diuerse mutationi ne' quattro tempi dell'anno, è cagione, che tutte quelle spire cospirino alla conseruatione di questi corpi inferiori. di spire altresì è il moto della Luna, & di tutte l'altre stelle fisse, & erranti: quasi null'altro mouimento nelle loro sfere fusse piu atto a partorire la lontananza della loro caduta, & il uicinato della loro salita appo diuerse nationi; che il poggiare, & lo scendere col uiaggio delle spire. ne altro fra' corpi celesti fu il moto Lenlab del grandissimo Hiparco, il qual moto molto è celebrato dal sottile Auerrois, per ischifare i giri cõtrari, & gli Epicidi nelle sfere; che la potenza, & il concorso de' circoli. Onde l'huomo quasi mondo picciolo, et insieme con lui la maggior parte de gli animali meno perfetti, non solamente ne' riuolgimenti delle budella; ma anco nelle fila di molte altre parti, per le quali montano, & scendono gli humori; ci mostrano la gran commodità del tratto delle spire: di cui hora, accio ch'io non incorra in troppo affettata ostentatione di dottrina medicinale, non è bene, che se ne inestino piu lunghi sermoni. basti dire, che gli istessi animali nella salita di qualche monte, o d'altro pendio, con appetito ueramente sano, eleggono il camino delle spire, come meno faticoso, piu presto che alcuno de gli altri. Se i serpenti hanno a salire alla cima d'un' albero

albero, qual moto insegna loro l'istinto suo piu facile, che lo spirale? non s'aiutano assai con l'ageuolezza di lui, il Nibbio, lo Sparuiere, l'Aquila, il Falcone, & altri augelli mentre seguendo l'appetito naturale piace loro di uolare assai in alto? Che piu? le piante, che (come dicono i Filosofi) non hanno moto progressiuo, quando non sia concessa loro forza di leuarsi da se stesse uerso il cielo, & habbiano uicino un'albero, ó qual si uoglia appoggio fermo, non con altra norma sono ammaestrate nell'ascendere dalla sagace natura, che con l'accrescimento delle spire. & quindi la uite, l'hellera, la zucca, il lupilo, & altre simili piante, si sforzano con queste spire d'abbracciare il sostegno suo, & cosi piu facilmente giungere alla fine dell'erto camino incominciato. Lascio gli ritrouati de gli huomini, poscia che tutti pendono dalle cagioni souradette formate tutta uia, & intese per l'essempio dell'opere della madre natura: percioche da queste conobbero Archimede, & gli altri, che quanto piu la salita de'corpi graui fusse uicina alla perpendicolare, tanto piu sarebbe faticosa; & che nissun corpo era piu atto ad hauerla meno perpendicolare, che il sostegno rotondo col uiaggio delle spire.

Accettiamo adunque la Chiocciola formata nel modo mostrato di sopra, per uno istromento, in cui conuengono tutte le cagioni, per le quali contra l'ordine naturale, si puo dare il moto uerso il cielo a'corpi liquidi, & graui: facendo che l'altezza delle sei parti, non affatichi se non per una: percioche oltra la ragione delle spire, tirate ad imitatione della natura, ha di piu l'artificio della simmetria dell'inchinamento, che sopra ogni credenza de'uolgari, rende leggiero il pondo, & il giro dal motore; il quale ageuolissimamente le dà (per cosi dire) molto forte impulsione. Ma tempo è hormai che per farlo anco piu facile, si discorra alquanto sopra l'organo di lui: ilche con quella maggiore breuità, & chiarezza, che sarà possibile usare in tal materia, si farà nel seguente discorso.

IL FINE.

DE' TRE DISCORSI SOPRA IL MODO D'ALZAR ACQVE DA' LVOGHI BASSI.

DISCORSO SECONDO.

I GRANDE è la potenza del moto locale, che quasi tutte le sostanze, & l'opere della natura, & de gli huomini o si conoscono, o si conducono a fine col mezo suo. Il moto retto, & il circolare ci scoprono le forme de gli elementi, & de' cieli; & nissuna operatione de' corpi naturali riesce qua giu, di cui non sia mezo, come d'uniuersal cagione, il mouimento delle stelle; & come di piu uicina, le trasmutationi della luna: fra le quali, se uero è cio che insegna Aristotele, sempre precede il moto locale. Ma quanto piu questo moto sarà ueloce, & gagliardo; tanto piu gli effetti, & l'opere della natura saranno potenti, & facili: il che si uede nel corso de' Pianeti, & di tutte le stelle; nell'essalatione de' uenti, ne' terremoti, nelle procelle del mare, ne i tuoni, ne i baleni, & specialmente nel grande artificio, che ha usato la madre natura, formando si belli, & diuersi organi del moto ne gli animali, & dando loro la facultà dell'anima motrice piu gagliarda, che sia stato possibile al grado della perfettione delle forme loro. onde quelli animali, che sono di maggiori forze in questa facultà, sono assai piu prezzati, & temuti da gli altri del suo genere: & fra quelli gli huomini da gli huomini istessi. tali sono fra gli animali di terra; l'elefante, il leone, il cauallo, il toro: fra gli augelli il griffo, l'aquila, il falcone: fra' serpenti li dragoni: & fra pesci molti, de' quali hora non importa rassegnarne il nome. L'huomo conoscendo questo, con l'aiuto del discorso, che a lui è stato concesso in uece di tutte quelle parti, nelle

quali

quali egli cede a gli altri animali, & gli altri corpi inferiori; contra l'impeto loro ha opposto le case, le fortezze, l'armature; & ha anco procacciato d'hauere moti gagliardissimi in suo fauore, o per difendersi da altri, o per soggiogare sotto l'imperio suo chi piu egli si sarà persuaso, che sia bene: imperoche gli esserciti, che sono composti d'huomini, di caualli, di elefanti, di saette, d'armi in hasta, d'archibusi, di bombarde, & di tanti altri istrumenti, non sono altro, che un'unione di cose, atta a partorire gagliardissimo moto locale: ne con altro mezo, che con questo, ognuna di loro è guidata all'opera del suo fine. Per l'istessa cagione l'armate di mare, cō la figura bene, & mathematicamente proportionata de'lor legni; con l'albero, & le uele, co'remi, col timone, & con gli altri istromenti, in niente altro piu uagliono, che nell'impeto del mouimento loro: per la qual cosa non è marauiglia se tutti gli huomini saui, et specialmente i Signori, in ogni età hanno hauuto carissimi i ritrouati di simili impetuosi, & soprahumani istromenti: & se diuersi acuti Filosofi si sono affaticati per saperne le ragioni, & porle in opera con utilissime esperienze: percioche uennero questi ualenti huomini a tal segno, che moltiplicando con diuersi mezi la forza d'un solo, o di pochi huomini quasi in infinito, faceuano opere marauigliose; hora alzando corpi di smisurata grauezza molto in alto, hora trahendoli in piano, & hora suellendo materie durissime, & fortissimamente stabilite; & hora oprando in altra maniera, che molte cose si piegassero, uolgessero, & spingessero, che ordinariamente con soprahumana fatica non si sarebbeno potuto mouere. Fra questi, come ognuno sa, fu eccellentissimo Archimede Siracusano, di cui si legge, che con gli artificij suoi moueua una naue da carico per una piazza, come si suol tirare un cauallo per la briglia: & si sa, che il gran Marcello nell'espugnatione di Siracosa, riceuè piu danno dalle machine di lui uoltate da pochissimi huomini, che da tutto il numero del resto de'soldati, che era posto per difesa, & presidio di quella città. Et perche lasciarono quei ualent'huomini in iscritti le ragioni della scienza dell'opere sue, è auenuto, che anco dopo loro successiuamente di tempo in tempo, si sieno ueduti auenimenti quasi sopranaturali, cosi ne'ritrouati di diuerse machine appertenti a quasi infiniti usi, come ne gli effetti lungamente rimasi a notitia di chi gli ha uoluto uedere. Chi non

è sfor-

è sforzato (per darne qualche manifesto essempio) a dare fede a si utile maestria, uedendo il grandissimo sasso dell'obelisco detto la Guglia, inalzato prima su l'altissime Piramidi d'Egitto, & poi abbassato, & trasportato dall'Egitto a Roma? Chi non si marauiglia dell'esperienza, che uede, & tocca riuscita a'tempi piu nuoui, considerando, & misurando la pietra tutta d'un pezzo, posta per cupola, & coperchio non solamente del uacuo, ma anco della grossima muraglia della gran mole chiamata la Rotonda di Rauenna? Quindi hebbero origine gli artificij del mouere su i Perni, su i Rotoli, & con le Trocchie. quindi si cagionarono le ragioni delle Statere di quasi innumerabili sorti di martinette, di molte uiti perpetue, & tiratori di metalli: di uarie ruote, che si chiamano Deambulatorie; perche dentro, o sopra di loro ui camina qualche corpo mobile: delle ruote delle Carrette, delle Girelle, di diuerse forme d'Argani, delle Lieue, delle Tanaglie, del Timone, de gli Alberi, et de'Remi delle naui, & di tanti altri istromenti, de'quali non solo ragiona Aristotele nelle sue quistioni mecanice, come di cose miracolose appresso de gli huomini, che nõ sono scientiati; ma dopo lui Archimede in alcuni luoghi, & Herone, con molti altri eccellenti Scrittori cosi greci come latini. Li quali istromenti, con chiara esperienza si prouano hauere inestimabile forza, dalli molti effetti, che ancora in questi tempi ne seguono, quando talhora i Capitani piu industriosi o spingono, & leuano facilmente ponti mobili di smisurato peso, sopra qualche acqua, od altezza di muraglia; o cacciano machine grandissime, & grauissime oue piu lor piace con facilità non pensata; o suellono, & rompono ferri fortissimi, & altre materie durissime oltra al credere d'ognuno, che nõ n'ha uista l'esperienza, od intesa la ragione. Lascio la trauagliata, & moderna inuentione di leuare le grosse naui sommerse, tutte intiere dal fondo del mare, solamente con la proportione della naturale leggierezza dell'aere, alla grauezza dell'acqua, & della terra: cosa in uero molto ragioneuole, di sottilissimo ingegno, & di incomparabile utilità; se le ricchezze de gli huomini priuati reggessero alle molte spese, che sarebbeno di mestieri, quando fuor de'modelli, nell'opere grandi, con molte esperienze, per le quali ogni hora piu si correggono gli errori, ella si uolesse alla perfine tirare alla perfettione. Lascio anco molti altri ritrouati, che alla

giornata si scoprono; fra quali è la terribilissima uiolenza delle mine: percioche io disegno quanto prima, & con la chiarezza che sarà possibile di uenire alla ragione dell'organo della Chiocciola.

Pareua adunque da principio, che la Chiocciola ancorche grossa, & lunga molto piu, ch'io non ho diuisato di sopra, con l'aiuto d'alcuno di questi istromenti, si fusse potuto mouere ageuolissimamente da ogni mediocre motore: tanto piu mouendosi di sotto su la punta del perno, & di sopra sul perno sostenuto da non molto lungo cerchietto di bronzo: percioche è conosciuto, che quanto meno il peso tocca del corpo, in cui si sostiene, tanto piu è facile a mouersi. Onde soleua dire Archimede, che essendo il mondo di forma sferica, la quale non tocca il piano, se non in un punto, posto ch'egli fusse sodo, & ui fusse la soglia dura sopra cui si uoltasse, si sarebbe potuto mouere con non molta fatica. Et si ueggono le campane, come che non habbiano l'equilibrio d'ogni intorno quale hanno le ruote, mouersi, & girarsi con facilità grandissima da mediocre motore. ne per questo rispetto è appo degli huomini intendenti contra la ragione, che il gran Curione mouesse su i rotoli i duoi suoi grandissimi Teatri, dopo che erano finiti gli atti delle scene, per farne compiuto l'Anfiteatro: & se i grandissimi triangoli delle scene antiche, soura i quali in tre diuerse faccie erano dipinte le prospettiue delle Comedie, delle Tragedie, & delle Satire in breuissimo tempo da pochi huomini si uoltauano su i perni, & si adaggiauano alla materia di quel poema, che allhora si uoleua rappresentare. Et in uero se la Chiocciola fusse tutta soda di marmo, o di metallo; & si mouesse su le punte de' perni, con pochissima forza si potrebbe girare assai uelocemente; purche non hauesse altro mouimento di corpo graue dentro a se stessa, contrario al giro del motore di fuora. ma come habbiamo detto nel primo ragionamento, l'acqua in quella ascendendo, scende per tanto pendio, quanto la decaduta del uermè auanza l'eleuatione: & percio è bisogno, che ui sia almeno tanta forza, che basti a uincere la decaduta interna di tutto quel peso. al quale il moto de' perni non gioua cosa alcuna; aiutando solamente il giro del peso dell'istromento, senza riguardare la detta decaduta. nella qual cosa è facile il giudicare, che si sieno ingannati coloro, che seguendo le regole di Vitruuio in formarlo, l'hanno fatto si lungo, & grosso, & di capacità di tanto

peso

peso, che non l'hanno poi potuto superare nella sua interiore decaduta, con lo istranio motore.

Fra gli istromenti motiui nissuno sarebbe stato al proposito della Chiocciola, se non quelli che mouono in giro. le Trocchie, le Tanaglie, & gli altri simili, che solamente seruono al moto fatto per linea retta, nó cadono sotto la presente consideratione. & se bene quelle machine, che mouono in giro, possono anco mouere a linea retta; come la martinetta lungo all'hasta dentata, & alcune dell'altre ruote sul subbio; non sono pero per pigliarsi nell'occasione, che ci s'appresenta, se non in quanto rendono il moto circolare. Ora in tutte queste sempre è auenuto, che quanto piu si moltiplica la forza, tanto piu si ritarda la uelocità del moto del peso. ne ancor s'è uisto con ragione, od esperienza alcuna, che possa stare insieme, che la forza nell'istesso motore sia assai ingagliardita, & che la uelocità sia restata la medesima nel peso di lui: se di tanto alla proportione non cresce la uelocità, che cagiona il moto, di quá to cresce la forza: ilche non puo auenire con l'istesso motore, & specialmente in quelle ruote, che hanno il moto da'corpi animati, per non essere eglino potenti per mouere molto uelocemente. & se per fare poche fusa nelle rocchette, che mouono il peso, come sono quelle, che ruotano le macine; & assai denti ne'timpani, che uoltano le rocchette, si farà il mouimento del peso uelocissimo; sarà necessario di tanto accrescere la forza, & la uelocità del primo motore, di quanto si farà piu ueloce il moto del peso. Habbia una rocchetta, che uolga il peso, diece fusa: habbia il timpano suo altri tanti denti: sia mossa con una ruota maggiore fissa nel subbio del timpano. sarà mossa poniamo caso da duoi gradi di forza, con duoi gradi di uelocità, in uno istesso giro: tuttauia maggiore sarà le uelocità della circonferenza della ruota piu grande. & per cio sarà bisogno, che il motore di quella parte sia piu ueloce: & la uelocità si fa per uno accrescimento di forze: che se il motore uolge la ruota in tanto spatio di tempo con duoi gradi di uelocità, non la potrà mouere nella metà meno spatio, se la forza non si raddoppierà. aggiunganse poi altri tanti denti nel timpano, co'quali il peso faccia duoi giri, mentre che il timpano ne fa uno; allhora è necessario o che il moto nel peso sia l'istesso, & quel dell'altre ruote si ritardi assai, o ui s'aggiunga altra tanta forza, la quale seruádo

l'istessa

l'istessa uelocità, che prima nel timpano, & nella ruota maggiore, oue è il motore, la raddoppi poi nel peso. così si conosce, che la uelocità si cagiona con grandissimo aumento di forze; & che, data la parità in tutte le cose, quanto cresce la forza, tanto scema la uelocità nel peso:

Imperoche questi effetti non accadono per altra cagione, che per lo moto delle Statere, nelle quali il peso, che si troua nel raggio maggiore, quanto sarà piu lontano dal centro, che lo sostiene, sempre alla proportione supererà secondo il sito quello che si troua nel raggio minore. Ho detto secondo il sito, perche il cerchio, che fa il peso nel maggiore, quanto sarà piu lontano dal centro, occuperà piu gran giro; & la parte di lui in lunghezza di linea a quella che fa il raggio minore, sarà meno obliqua, & andrà piu rettamente uerso il centro del mondo: & percio hauendo il peso quasi sito retto, sarà di tanto piu graue, quanto egli s'allontana dall'obliquità del minor giro del raggio piu breue. il medesimo si dè intendere ne i raggi lunghi, che si mouono a moto orizontale: come è souente ne gli argani, nelle uiti, & nelle martinette; nelle quali col peso dell'istesso raggio lungo si moue il peso del raggio corto: ancor che il moto di quello non sia uerso il centro della terra, ma piu presto orizontale, & talhora anco uerso il cielo: peroche quando ciò auiene, non è mai col peso della grauezza naturale solamente, la quale sempre mira il centro del mondo, ma con la forza dell'anima motrice, o di qualche altra cosa, che non sia impetuosa per lo peso solo. & queste tali non hanno per centro altro, che il centro sopra cui si moue il peso istesso, sia pure situato come si uoglia: che se piu da questo centro s'allontana un braccio, che l'altro, minor forza, od impulsione si ricerca a fare il giro; o uada uerso il cielo, o come uien meglio per lo fine proposto. auenga che il luogo a cui mira la forza motrice, che non sia naturale del peso, non è altro, che ogni punto di tutto il cerchio intiero fatto d'un braccio lungo, il quale punto sia opposto per diametro a quello, in cui ella si troua nell'atto del mouere: talche a questo modo in ogni sito seguirà la ragione de la forza motrice, che seguiua dal peso naturale nel sito di fare il cerchio uerso il centro del mondo. Adunque il raggio lungo delle Statere con minor peso hauendo fatto aumento di forza per lo sito, mouerà il raggio piu breue con maggior peso, & li cerchi d'ambi

duoi

duoi loro si faranno in un'istesso tempo; ma quello del maggiore sarà piu ueloce, perche piu grande è lo spatio, che haurà a passare. Oltra cio, se il braccio corto non haurà immediatamente il peso, ma mouerà un'altro raggio lungo d'un'altra statera nel raggio minore di cui sia posto il peso; allhora sarà come se fusse allungato il raggio lungo alla prima statera. con tutto cio molto piu tardo sarà il mouimento del peso, & sarà bisogno, che il minor raggio della prima statera si riuolga molto piu d'una uolta, prima che il secondo habbia compito il suo riuolgimento. onde moltiplicandosi le statere, sempre piu si uerrebbe ad allungare il raggio maggiore della prima, & ad accrescere la forza del motore con l'istesso diametro del giro primiero, ritardandosi pero sempre la uelocità del peso: peroche nelle statere moltiplicate a questo modo è necessario che la prima sia ruotata molte fiate auanti che l'ultima, oue è il peso, si giri solo una uolta. Da questo nasce, che gli argani, & piu le martinette, & le uiti perpetue di molti ritegni, che si chiamano pani, sono tardissime nel moto; ne sono utili oue sia bisogno d'honesta uelocità. è uero, che oue conuengono, le uiti perpetue hanno questo uantaggio, che non lasciano scorrere il peso dal luogo a cui l'hanno tirato una fiata, benche non ui sia di nuouo altro sostegno: ilche non auiene ad alcuno de gli altri istromenti. Per lo contrario se i raggi uguali delle ruote moueranno raggi minori nel subbio de l'altre ruote maggiori, procedendo con duoi, o tre ordini a questo modo; come si puo uedere in tutti gli horiuoli da ruote, si moltiplicherà assaissimo la uelocità, & il numero de' giri nella ruota, che moue il peso: tuttauia la fatica del motore sarà grandissima a rispetto del peso, che mouerà. Ho uisto io una ruota, che cō un giro solo, & col mezo di sei altre ruote era cagione, ch'un'altra, che uoltaua un leggierissimo peso, facesse cento trentamila giri, piu ueloci, & meno, secondo che era temperata dal ritegno di quello istromento, che si chiama il tempo. Et con tale artificio era formata quella bellissima machina descritta dal Giouio, che gia mandò in dono Ferdinando, allhora Re de' Romani, a Solimano Imperadore de' Turchi. Che se bene da gli huomini, che non s'intendono d'astrologia, era creduto, che dentro a quella ui fussero i moti de' Pianeti alla similitudine di quelli del cielo, cio non era pero uero in altro, se non che alcuna di quelle ruote finiua il suo riuolgimento in trenta anni

ta anni come fa Saturno, alcuna in dodici come Gioue, alcuna in duoi come Marte, alcuna in uno come il Sole, & cosi dell'altre ruote alla somiglianza de gli altri Pianeti. Adunque se il peso, che hanno a mouere questi istromenti fusse graue, nissuna molla, ancor che gagliardissima; et nissun cōtrapeso, ancor che grauissimo loro basterebbe. il fine del loro mouimento è solamente un picciolo raggio di ferro per mostrar l'hore, od un martelletto per sonarle. All'opposto, se in questo istromento il motore fusse oue è il peso, & il peso oue è il motore, con molto minore gagliardezza di molla, o di contrapeso si mouerebbe assai piu graue, & difficil pondo: benche con tardità tanto maggiore che prima, quanto sarebbe bisogno, che la ruota del motore fusse di quasi innumerabile proportione piu ueloce: & all'hora l'horiuolo sarebbe in foggia d'una martinetta, & specialmente quel da molla, in cui non sia difficil cosa oprare, che la statera della molla uincesse in lunghezza il raggio della prima, & piu ueloce ruota. Nel qual modo conobbi io gia, che fu fabricato quel bellissimo istromento posto al tempo del Duca Francesco ultimo sopra la porta della Rocchetta del capello di Milano. con quello, qual si uoglia huomo, stando nella camera del Castellano, chiudeua quasi in un subito la porta della rocchetta, & a poco a poco alzaua il ponte, ancor che carico di genti armate. ma essendo egli poi sconcertato, & dato ad un ualente maestro che lo racconciasse; per la morte del Duca, & del maestro non è mai piu stato posto al suo luogo: anzi non essendo a pena conosciuto da gli heredi del maestro, che nō ne sanno l'arte, se ne giace sprezzato, & tenuto in pochissimo conto. Ora dalle souradette considerationi appare manifestamente quanto contra ragione fusse persuaso quel gran Principe Italiano a uolere con inestimabile spesa fabricare molini, che con la forza de' contrapesi, per sei hore cōtinue facessero opera simile a quella de gli altri molini ordinari: peroche nō è uero, che potendosi cagionare dal moto d'un contrapeso, che scenda per lo spatio di trēta, o quaranta braccia le centinaia di migliaia di giri, li quali a finirsi portino tempo di cinque, o sei hore, si possa poi anco fare, che il peso mosso sia in grauezza, & in uelocità simile ad una macina ordinaria, quando calca sul grano. Io non credo, per le ragioni dette di sopra, che a produrre tale effetto bastassero duomila pesi di contrapesi. & questa è senza dubbio la

bio la specialissima cagione, perche in quasi tutti li modelli piccioli gli effetti di simili operationi rieschino benissimo, & in opera reale poi facciano restare ingannati i loro autori, li quali non hauendo alla mano le ragioni delle proportioni del motore al peso, & del peso alla uelocità; & non sapendo la uera cagione della moltiplicatione della forza, si persuadono, che si possino fare cose contrarie, come è il moltiplicare la uelocità non accrescendo le forze alla misura del peso, & del corpo sopra cui si moue. Tale era il bellissimo modello d'acciaio, portato gia molti anni a Venetia da uno molto ingegnoso, & ricco Tedesco; & raccomandato senza considerare piu oltra dall'Imperadore Ferdinando: percioche con una molla moueua una macina picciola d'acciaio su i perni con marauigliosa uelocità, per lo spatio di piu di tre hore; & in un subito caricata la molla, di nuouo per altro tanto spatio la ruotaua. nondimeno questa machina non calcaua se non col perno. onde giudico, che anco una macina ordinaria si potrebbe mouere con ruote grandi, & con una molla grande alla proportione, se non calcasse: ma calcando, sarebbe bisogno fare aumento nella forza di tanto, di quanto tutto il piano della macina è maggiore, che la punta del fuso, che la sostiene: ilche se sia possibile a porsi in opera, ueggan lo coloro, che alcuna fiata si sono dati alle reali esperienze de gli effetti artificiosi. Quindi anco è auenuto ch'io non ho mai uoluto dare fede alle tante promesse d'Abel Fulone Cameriere del Re Francesco uecchio di Francia, fatte nel principio del trattato del suo ingegnosissimo Olometro; oue allega l'autorità del Re istesso, come testimonio di uista. io ho bene sempre creduto, che in uarie inuentioni di piccioli modelli egli fusse eccellentissimo, & con quelli dilettasse assai l'animo del suo Re, il quale da natura fauoriua li uirtuosi; & era assai inchinato, senza esserne pero molto fondato ne le scienze, come sono quasi tutti i Principi, a simili artificiosi, & utili magisteri. con tutto cio quei suoi carri, che caminassero con la forza del proprio carico, & quelle circolationi perpetue delle acque morte, & altri simili effetti, od haueuano qualche cosa celata a bello studio al Re, per piu dilettarlo, o senza dubbio alcuno non sarebbono riuscite oue fusse stato bene il trarne piu presto utile, che piacere. & quindi è auenuto, s'io nõ m'inganno, che dopo tanto tempo non se n'è mai uisto proua ueruna utile in alcun luogo.

Per

Per gli istessi auertimenti ancora si puo far giudicio della speranza che si deueua porre nell'organo del moto fabricato in Venetia da quello industrioso, & dotto Bolognese, di cui ho ragionato alquãto nel precedente discorso . essendo che una ruota dentata doueua per ogni suo giro uoltare, almeno dodici uolte, sei chiocciole Alamane piu graui assai, per la ragione gia detta, di quella ch'io ho formato di sopra : senza pero accrescere alla proportione la forza del motore, il qual doueua essere uno, o duoi caualli con uantaggio di solamente due braccia, o circa nel raggio lungo della statera, acciochè si facesse il giro piu presto, & il mouimento delle chiocciole piu ueloce . se il raggio dentato fusse stato la metà piu corto, & con la metà meno denti, il braccio lungo della statera haurebbe auanzato l'altro di gran parte, & la uelocità nõ haurebbe fatto tanto aumento come faceua . percio scemando il peso doppiamẽte, la quarta parte solamente della forza haurebbe bastato, per la ragione detta. Gia l'esperienza l'haueua mostrato nel molino fatto sul lido di San Nicolò, in cui questa istessa statera cosi moderata, & tirata da duoi caualli a pena poteua uoltare con mediocre uelocità una macina, la quale senza dubbio, benche calcasse, era d'assai minor peso, che l'acque di quelle sei chiocciole non erano nel pendio de' riuolgimenti loro . ma il desiderio di fare, che la uelocità satisfacesse alla poca quantità dell'acqua leuata dalle chiocciole Alamane, diede certissima occasione a questo inganno .

Ma per dare qualche essempio a maggiore chiarezza della utilità, & del danno, che potrebbe seguire se si mouessero le chiocciole con qualchuno di questi istromenti, sarà bene addurre l'uso di quelli, che sarebbono stati piu a proposito . Queste sono le ruote chiamate deambulatorie, & sono di quattro sorti . La prima è quella, che ordinariamente si moue col corso dell'acqua, che continuamente batte l'ultima circonferenza di lei : è gagliardissima sopra l'altre, per la uelocità del motore ; & perche non solo ha la impulsione col moto del corpo graue, ma l'ha uerso il centro del mondo ; concorrendoui ambedue le cagioni dette poco fa nelle ragioni delle statere . L'altra è situata nell'istesso modo, se non che il motore ui camina dentro . & perche egli è animato, & continuamente ascende, non puo essere molto ueloce . tale è la ruota del pozzo maggiore di Salso : tale è quella che sul Duomo di Milano

alza con duoi huomini fino alla cima della torre una Campana di trecento pesi: & tali sono quelle de gli Arzanà, con le quali si traggono le galee dentro, & fuora dell'acqua; & gli altri grandissimi pesi si mouono come si uuole. In alcune minere d'Alamagna per ordinario certe capre, & certi grossi cani le uolgono, quando il peso non è de'piu graui, con facilità inestimabile. Scriue anco Olao Magno scrittore dell'historie de'paesi boreali, che gli orsi in Sarmatia sono ammaestrati a uoltarle con ageuolezza incomparabile, & con pesi maggiori assai, che non s'alzerebbono col mouimento de gli huomini. La terza ha pur anco il motore animato nell'ultima circonferenza, ma l'ha di fuora, potendo essere od huomo, o cauallo, o bue, od altro animale, che mentre s'affretta d'andare innanzi, cedendoli la ruota, rimane sempre nell'istesso luogo. è descritta dall'Agricola nella nona figura delle machine spiritali. L'ultima non ha il peso del raggio maggiore spinto quasi rettaméte uerso il centro del mondo come le souradette: piu presto ua quasi orizontale, dando poco pendio al peso, che moue: & percio li caualli, & i buoi, quanto sia per la decaduta, ui possono caminare sopra assai commodamente. Vna in questa forma ne fu fatta a Barcone sul Piacentino, & una ue n'è in Venetia a San Giouanni & Polo, che fa assai buono effetto in girare uelocemente la macina d'un molino: tuttauia ha bisogno di quattro caualli, che si mouono si sconcertatamente, sentendosi sempre mancare il sostegno sotto a'piedi, che sudano copiosamente in breue tempo, & non possono lungamente durare: talche per la souerchia fatica moltissimi ne muoiono. ne è marauiglia che cio auenga, andando il peso, che moue su questa ruota a linea quasi piana uerso il centro del mondo, & non uenendo la forza dell'impulsione de gli animali d'altronde, che da questo poco pendio, il quale se fusse maggiore non potrebbe poi essere a proposito per li caualli, od altre bestie simili. È adunque, contra il commune parere, la meno perfetta di tutte le ruote deambulatorie. ne altro ha persuaso alcuni mathematici, & architetti a porla in uso, che il uolere schiffare la spesa de gli huomini, che mouono la seconda, & la terza delle quattro dette. & tuttauia mostra poi l'esperienza, che li molti animali, che ui sono mestieri, & ui muoiono, portano molto piu spesa, che se fusse situata in foggia di quelle due. Queste ultime tre adunque (poscia che

della

della prima, oue è gran decaduta d'acqua copiosa, nō accade a dubitarne, & fa poco al seruigio delle nostre Chiocciole) sono tarde nel moto, ne possono rendere uelocità nel peso, se li denti del raggio corto non sono molti, & le fusa delle rocchette pochissime: allhora ne segue cio ch'io dissi nell'organo di Messer Alessandro: cioè, che il braccio lungo della statera uince il breue di poco, & la forza del motore non è moltiplicata conueneuolmente, si che basti a rispetto della uelocità. ma la uelocità nella chiocciola è di maggiore utilità, che altra cosa ui concorra: perche non uersando ella mai acqua se non si gira, quanto piu uelocemente, & con frequenza fino ad un certo termine si uolterà, tanto piu spesso, & uelocemente uerserà con abondanza d'acqua assai maggiore. Dico fino ad un certo termine, perche non è bene, che la uelocità sia tanta, che nō la possa tolerare il pendio di dentro. altrimente l'acqua farà rigorgo, ne potrà alzarsi ispeditamente. Cosi, se la chiocciola sarà tanto grande, che habbia bisogno di simile istromento, caminerà si tarda, che la quantità dell' acqua uscita da una molto minore, mossa con honesta uelocità, sarà piu copiosa. Aggiungesi che tali istromenti sono di grandissima spesa, si per loro stessi, come per la stanza, che conuiene apparecchiare: ne possono trasportarsi da luogo a luogo secondo diuerse occorrenze, & occasioni, che sogliono intrauenire, senza gran perdita di tempo, & di danari. anzi assettandole a nostro uso, haurebbeno bisogno di continua custodia in tutti e tempi dell'anno, per li pericoli del fuoco, & altri simili disastri. Il medesimo si de intendere delle uiti perpetue, delle martinelle, & di tutti gli istromenti, che ritardano il moto nel peso. fra' quali forse uenti forme ne sono state figurate dal diligentissimo Giorgio ne' suoi minerali: a benche anco in quelli ne sono alcuni, che uogliono motori di straordinaria lena: come è la machina che si fabricò alle radici del monte Melibocco, la quale era uoltata da uenti quattro caualli, entrandone otto per uolta alla fatica, per lo spatio di quattro hore: & come erano le tre ordinate l'una sopra l'altra nel monte Carpato in Schemnicio, che si moueuano con nouantasette caualli, a fine di leuare l'acqua dalle ricchissime minere, acciocbe per tale impedimento elle non s'abandonassero, come gia per l'istessa cagione fu lasciato l'utilissimo cauamento de' metalli in Frimbergo.

Molti istromenti del moto, che non sono in uso ordinario piccioli & grandi ho io uisto nella Sala de' modelli di mare, che è nel palazzo di San Nicolò del lido, mostratimi da quel famoso Soriano, il quale hauendo accopiate insieme le trocchie, gli argani, & i rotoli, & hauendo fabricato duoi nauigli di gran spesa, con tale artificio, che se bene nõ sono molto ueloci, reggono pero ad ogni grauissimo carico a rispetto de gli altri; caua del piu cupo fondo del mare a pezzo a pezzo tutte le cose graui, che sono sommerse, & si sommergono alla giornata: & gia ha leuato buona parte della materia del Galeone di quella Illustriß. Signoria, che affondò a gli anni passati. Costui è molto ualent'huomo in simili imprese: & ho inteso da alcuni nobili Vinitiani, che ha anco trouato il modo, col quale le galee grosse (cosa utilissima, & non mai piu fatta) si potranno mouere in mare senza uele, & senza uenti. & ueramente ogni ragioneuole effetto si puo sperare da un tale huomo, il quale, come io conobbi ragionando in lungo con lui al meglio ch'io puoti, per non hauere egli punto di cognitione della lingua latina, & pochißima dell'italiana; ha letto, et inteso la maggior parte di quelli autori Caldei, & Egittij, che non hanno sentito l'ingiurie del tempo, & da' quali gli antichi Greci trasportarono la miglior parte de principij mathematici; in maniera, che si possono piu presto lodare per hauer dato buon'ordine alle materie, che per hauerle ritrouate, o notabilmente accresciute. Vidi anco molte belle inuentioni in simile soggetto in casa del diuino Signor Girolamo Ruscelli (felice memoria) restando stupefatto in conoscere, che un'huomo in modo raro ne' precetti delle tre lingue, che si puo meriteuolmente chiamare il moderno Aristarco, & l'antico Varone; sia poi anco si eccellente nell'altre dottrine, & specialmente in queste mathematice. & fu pur anco frutto dell' inestimabile cortesia di quel gentilissimo spirito, che non mi conoscendo a pena, solo perche si auide, ch'io haueua qualche gusto di simili cose, mi scoperse uolentieri, & liberamente alcuni ritrouati, che altri haurebbono tenuti secreti per trarne secondo l'occasione qualche somma di denari. Nulladimeno tutti questi istromenti nel nostro proponimento non sarebbono di giouamento alcuno; non tanto perche sono di grandissima spesa al paragone dell'utile dell' agricoltura, quanto perche ricercano huomini d'altro ingegno, & prattica, che non possono

essero

essere in maneggiar loro, i ministri delle nostre coltiuationi.

Non uoglio gia per le ragioni souradette in tutto affermare, che non si possa di nuouo proporre qualche modo, il quale con tutto che non sia contrario a' principij della scienza de' pesi, possa dare grande aumento alla forza senza scemare la primiera uelocità del pondo: anzi se la bontà d'alcuni Principi, od il commune danno, ch'io non uorrei, che per cio ne seguisse all'armate Christiane, non mi s'opporranno, cio si potrà col mezo mio conoscere, come possibile, & come effetto gia confermato con ragioneuole esperienza. Il che non meno si farebbe chiaro con l'utilissino, & degno di somma lode Aratro del molto Reuerendo Padre il P. Don Stefano Cataneo Nouarese, Monaco della Congregatione Cassinese, & hora dignissimo Abbate di San Proclo di Bologna: imperoche questo rarissimo ingegno dopo gli studi non solamente delle sacre lettere, nelle quali con piu che mediocre cognitione della lingua latina, greca, & hebrea egli è consumatissimo (come bene ha mostrato quando a nome di tutta la congregatione sua sedeua nel Concilo di Trento) ma di tutte le tre parti della filosofia, le quali sono con ottimi fondamenti possedute da lui, s'è anco preso honesto piacere in fabricare, con l'aiuto della scienza de' pesi, uno artificioso aratro, che guidato da un'huomo solo, senza buoi, in terreno, che non sia troppo sassoso, farà poco meno dell'opera, che si suol fare con un'aratro commune tirato da un par di buoi. Io spero che per uniuersale beneficio egli porrà finalmente ogni rispetto da canto, & lo publicherà in nome suo: perche in nome di uno, o di duoi suoi amici egli ha gia uoluto farlo; ancora che quegli huomini da bene non habbiano uoluto uestirsi delle penne del Pauone, & defraudare il meritato honore appresso di coloro, che non sono uolgari malegni, all'amico suo, che si cortesemente, & si modestamente se n'ha uoluto priuare: tenendo troppo conto d'un certo rispetto, al mio giudicio piu austero, che non comporta la publica utilità,

Considerando io adunque le souradette ragioni, giudicai, che fusse bene a proportionare talmente la Chiocciola, che si fusse potuto assettare con ageuolezza in ogni luogo, oue è l'acqua corrēte, oue è morta, oue li fiumi scemano, & crescono, oue si possono raccogliere l'acque sorgenti, & finalmente ouunque sia acqua di qualunque sorte da leuarsi. Di piu auertì, che si potesse trasportare

da luogo a luogo senza spesa, senza fatica, & senza perdita di tempo: si che anco oltra ad ogni altro commodo, dopo il tempo de l'adacquare, si potesse conducere in luogo sicuro da ogni disastro, & per cio elessi di darle un'organo del moto leggiero, & di pochissima spesa in fabricarlo; mosso in maniera da un'huomo solo, che la spesa del motore non fusse graue, a rispetto dell'utile. Questo è stato una Cigognola ritorta nella forma, che quì disotto è figurato:

Per intendere la forma di cui, conuiene sapere, che quasi tutti i piu periti artefici, & specialmente gli Alamani, hanno sempre dato qualche piega alle cigognole, delle quali si sono seruiti per braccio lungo di statera, in alzare, & girare li pesi: facendolo alcuna fiata per commodità, alcun'altra per non impedire la forza ordinaria del uette, (così si potrà nominare taluolta questo istromento con nome quasi latino, ad imitatione de' latini, che trasformando le uoci greche in consonanza latina, usauano con piu chiarezza li termini della materia, che era loro alle mani) Ma queste piegature poi sono passate in si grande abuso, che un uette quasi sempre è giudicato di poca forza, se non è curuo in qualche parte di lui. Et quindi è forse anco deriuato il nome di cigognola per eccellenza; quasi che questi uetti non sieno buoni, se non sono ritorti alla sembianza del collo della Cigogna, che in molte guise si suole riuolgere.

riuolgere. Sono poi anco stati alcuni lettterati, che non faccendone esperienza alcuna, n'hanno uoluto rintracciare la ragione, & hanno finalmente detto, che la piegatura rende piu lunga linea in minore diametro, & che tutta la lunghezza della linea cosi curua, ha forza come se fusse retta, & distesa: restando con tutto cio il giro d'assai minore diametro, & di commodita inestimabile al motore: percioche si potrà fare una cigognola d'un mezo cerchio intiero, il quale haurà circonferenza d'un braccio, & mezo; & il diametro non sarà pero piu che circa un braccio. onde il motore che non potrebbe fare circuito di tre braccia di diametro, se il uette fusse disteso, ne farà uno di due assai commodamente, saluando la forza del moto per la piegatura, come se lo facesse di tre. È ben uero che affermano, che nelle Statere, oue il peso naturale opera, inchinando uerso il centro del mondo, cio non sarebbe di molto giouamento; & che in quel caso sia bene seguire la ragione della lunghezza del diametro; non hauendo riguardo alla piegatura. ma oue la forza sola animata non si propone altro centro, che il punto opposto diametralmente al luogo in cui ella si ritroua, in tal caso le piegature sono d'utilità inestimabile: percioche dicono, che la curuità sempre allontana la successione del moto dal centro sopra cui si moue il peso. Ilche si conosce chiaramente, secondo costoro, nelle ruote, la circonferenza delle quali è sostenuta dalle fusa; poscia che hanno assai piu forza, che non porta il raggio della Staterà, & la impulsione dell'aere. Dalle quali ragioni stimo io, che sieno state accettate cómunemente da ognuno tante uarie pieghe fatte in ogni sorte d'istromenti del moto, con tanta sicurezza, che molti hanno hauuto a dire, che con questa sola uia si puo aumentare la forza, rimouendo la tardità: in modo che se si seguissero li precetti d'Archimede nel suo libro delle linee spiritali, in fare le cigognole, ne seguiriano effetti marauigliosi: percioche potendosi fare i giri piccioli, non ostante, che le Statere sieno fatte piu lunghe, & piu gagliarde; chi dubiterà, che non debba restare l'istessa uelocità nel peso con l'aumento della forza? Ma tutte queste imaginationi si prouano con l'esperienza, & con altra piu soda ragione essere state mal considerate: imperoche moltissime esperienze, che io con graue spesa ho fatte non poche fiate, hanno mostrato, che quanto alla forza ordinaria le cigognole sieno rette, o curue cadono in un

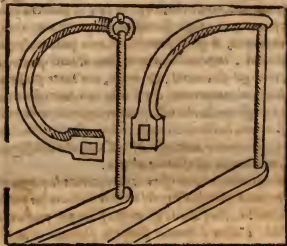
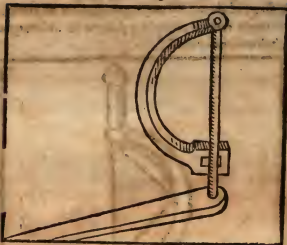
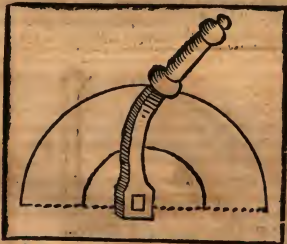
medesimo; & che sempre la misura della forza si piglia dal punto in cui si troua il motore, al punto, che per linea retta uà al centro del peso: ne piu, ne meno come se il uette fusse tutto retto dal centro fino a quel punto, & come se si mouesse col peso naturale uerso il centro del mondo. Oltra di questo, il douer uuole, che se il uette per una parte di lui s'allontana dal centro del peso (questa è ragione, che conuince del tutto) & per l'altra s'auicina, tanto perda di forza per la parte, che s'auicina, quanto n'acquista per quella, che s'allontana, alla proportione: & per l'opposta ragione perda a quella per cui acquista. ne la ragione delle ruote puo tanto, che la forza loro, quando è maggiore, che non importa la lunghezza del raggio, non si debba tutta tirare dall'impulsione, & dal mouimento dell'aere. anzi si uede, che con l'istessa gagliardezza mouerà un'huomo pian piano, senza impulsione d'aere, una ruota di raggi, tolta uia la circonferenza continua, come se ui fusse l'istessa circonferenza, la quale non passasse la lunghezza de' raggi.

Io m'aueggo, che in tali soggetti sarebbe bene hauere l'arte del dire di Mercurio, il quale fu adorato da gli antichi per lo Iddio dell'eloquenza piu presto perche con le sole parole, senza gesti, & senza figure si faceua intendere chiaramente da ognuno, in qualunque oscura materia egli ragionasse, che per altra cagione. pure non potendo essere quì hora l'eloquenza di quello Iddio, & specialmente con meco, che tanto solamente m'arrogo d'hauerne acquistato, quanto basta a fare conoscere, anco con mediocre fatica, la uerità delle cose, ch'io tratto: non fia forse male, ch'io descriua alcune figure delle piu importanti; nelle quali con suo non prima pẽsato danno, molti per altro ualent'huomini hanno preso granchi di non leggiera consideratione. Il che io farò tanto piu uolentieri, quanto non ui essendo sin'ad hora stato alcuno de gli autori latini, od altra lingua, che n'habbia scritto particolarmente; son sicuro, ch'io schiferò nell'auenire a chi leggerà attentamente questi pochi scritti, molti trauagli, & non poche spese, se mai prendesse lui desio d'occuparsi nell'operationi di questi ingegnosi ritrouati. che ueramente si dolce è il uedere nascere qualche bello effetto, & conoscerne la cagione in simili magisteri, che pochi son coloro, che pur una uolta n'habbiano sentito l'odore, che non ghiribizzino molte molte da se stessi per dar fine a qualcheduna delle molte imaginationi

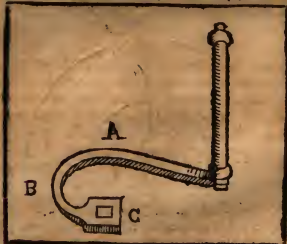
tioni di uarij effetti utili, & come a prima giunta si mostrano assai riuscibili, che loro si uolgono per la fantasia. ma tutta uia questi pensieri, se nõ sono in capo d'huomo piu che mediocremente scientiato; & come dice Galeno, che essendo da natura prudente, gia habbia con lungo tempo, & grande studio fatto molte sicure proue; per la maggior parte riescono fallaci: non senza uergogna, & danno notabile dell'autore suo, s'egli nõ sarà in maniera agiato de' beni della fortuna, che possa spenderne una parte senza pregiudicio dell'economica, in questi honesti, & anco quando c'ingannano lodeuoli piaceri. imperoche tante cagioni di tutti quattro i generi, & di tutti gli istromenti, & mezi, con tante proportioni di gradi, talhora ui concorrono; che se bene non deue esser tenuta per ignoranza grossa quella che nelle primiere operationi impedisce gli effetti desiderati; quella tuttauia di coloro, che si persuadono d'essere quanto si conuiene ammaestrati nell'arti, che ui bisognano, & non sono, non merita escusatione alcuna.

In duoi casi adunque puo essere di giouamento la piegatura delle cigognole: uno è quando il sito del motore animato lui produce piu forza una uolta, che l'altra: & questa si dee piu presto chiamare commodità. L'altra è quando senza la piegatura il moto in una parte di lui si rende difficilissimo, & quasi impossibile: & questo è quando il motore moue con qualche mezo. La figura della prima è secondo il uette d'alcune martinette tedesche, & è questa.

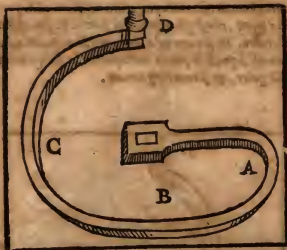
Nella

Nella quale si uede, che per la piegatura la parte del moto piu faticosa si farà finire con la mano alquanto rimota dal petto, oue ella ha maggior forza, che quando è lui troppo uicina. L'altra figura della seconda è la seguente: usata specialmente nel mouimento delle ruote, che si uoltano co'piedi, o che col uette moueno altre cose

Nella quale se la corda fusse appesa ad un uette diritto, & tirasse perpendicolarmente come fa, non solo non mouerebbe, ma talhora sarebbe cagione, che la ruota si fermasse, & restasse immobile: per cioche tirando la corda il uette in se stesso uerso il suo centro, non potrebbe cedere alla forza motiua, mentre che per l'impulsione del mouimento primo, non passasse la linea perpendicolare: & passata che l'hauesse, non tirerebbe con la forza della misura di tutto il uette: perche sempre il principio del moto della corda sarebbe piu uicino al centro, che all'estremità del uette. Dal che si puo comprendere quanto errino coloro, che fanno questi uetti, che non s'allontanano tanto per la curuità loro dal centro uerso i lati, quanto l'estremità è lontana dall'istesso a linea dritta: & sono nel modo della figura, che segue, o simile.

In ogni altro caso le piegature sono souerchie, & di speranza in tutto uana. Primieramente quel tanto lodato nelle uite perpetue, & ne' tiratori da metalli; non merita la lode, che piu ragioneuolmente si deurebbe dare al raggio corto, che moue il peso, od alla moltiplicatione delle Statere. E' questo.

Facciasi adunque un cerchio dal centro al mezo della piegatura: facciasene un'altro dal centro all'estremità del uette: Non si trouerà per la ragione del diametro del circolo, che il diametro, che

che dà la forza al moto, si sia allungato ne anco un punto. Dopo questo è il mezo cerchio, adoprato souente in Alemagna, nelle machine hidraulice da pistelli.

Nel mezo della piegatura egli si rimoue dal cétro per la metà, nel fine nō ha piu uātaggio nel giro come se fusse diametro retto. Vn'altro ue n'è quasi in forma del pletro della lira, a cui donaua il uanto di forza M. Cesare Buonacasa architetto di gran riputatione aben che piu presto doueua darlo alla proportione del peso alle statere.

Se bene

Se bene questo uette par che habbia uantaggio nella parte della statera nel punto. A. fino alla piegatura nel punto. B. lo perde pero per l'altra parte, che se gli oppone dal punto. B. fino al punto. C. che è nel centro. Di piu con un'altro molto stauagante un' Architetto Francese si pensò di potere moltiplicare la forza nel moto de' remi delle galee, & si trouò ingannato.

Perche il riuolgimento, che è nel punto. A. non cresce piu di quello, che è nel punto. B. & nel punto. C. & è superato da quella, che è nel punto. D. il quale ha tutta la forza, come se fusse retto. Alla qual cosa uolendo fare prouedimento il Fulone ne formò un' altro in questo modo.

Egli ha tutta la forza nel punto. A. il punto. B. & il punto. C. souerchi, perche sono pari in distanza. Il punto. D. non solamente non aggiunge forza, ma leua la gia acquistata: perche s'auicina piu al centro: & cosi il prouedimento fu uano. Nell'errore di auicinare la uirtù motrice con l'estremità del uette al centro, incorse quel grand'huomo, che gia promesse di uoler fare quei si facili molini a gli Anconitani, de' quali si pensauano poi seruirsi gli Rauennati, poi che furono accordati con l'Illustrissimo Cardinale di Sant'Angelo, che si rouinassero le macine edificate sul fiume, dal quale ne seguiua dannosissimo diluuio alle loro campagne. Haueua questo letterato, & industrioso huomo fatto duoi uetti lunghi, ritorti, & fissi nel subbio del timpano dentato; uno opposto all'altro per cagione dell'equilibrio. all'estremità di questi attaccaua una catena, la quale giungeua quasi al centro; & era girata da due alette picciole, mosse da duoi altri uetti simili, tirati pur anch'essi da un'altra catena, uoltata da altre due picciole ale, & finalmente mossa da un uette ordinario. Il uette lungo era in questo modo.

Nel

Nel quale se la catena tirasse senza auicinarsi mai piu al centro di quello, che è l'estremità di lui, gagliardissima ueramente sarebbe la forza, per la lunghezza del suo diametro. ma essendo necessario, che s'auicini se si dè mouere dalle due ale, tanto il uette perde della forza gia acquistata, quanto la catena s'appropinqua al centro. Ho inteso che il ualent'huomo ne fece la proua prima che ne ragionasse con alcuno, in uno edificio grande come haueua ad essere in effetto, in cui tuttauia la macina non calcaua: & perche li riuscì come haueua desiderato, & con facilità inestimabile, non si curò di prouare nella macina, che calcasse. Ilche credo che auenisse perche la ragione uera di tirare il uette nell'estremità sua l'haueua si persuaso, che non considerò l'opposta; cioè, che la forza del motore nell'alette, era uicina al centro. Vn simile errore prese il diuino Michel'Angelo Buonaruoti, quando era giouane, & pensaua di uoltare la mal formata chiocciola di Vitruuio (che questo diuino spirito fu piu uolte in humore di uolerla riducere alla perfettione: & forse, se non fusse stato diuertito da molte altre imprese, l'haurebbe fatto: percioche l'Eccellenza dell'Illustrissimo Signore il Duca nostro mi disse gia, che n'haueua uisto una

fabricata da lui gia uecchio, assai grande; la quale se si fusse potuto mouere un poco meglio, uersaua gran quantità d'acqua ad honesta altezza) con una lieua, che hauesse il braccio corto fisso nel uette a questo modo.

La lieua era in uero fatta con gran ragione, & approuata dall'uso de' Moscouiti: li quali, come ce ne mostra la figura Olao Magno nell'Historie de' popoli settentrionali: con una si fatta lieua mossa in giro, uoltano uelocemente ruote grandissime, & graui, con le quali purgano, & lauano li metalli nell'acque; & cosi stãdo distanti col braccio lungo della lieua, hanno forza grandissima, & non si bagnano per lo spruzzar dell'acqua, come farebbono se il uette secondo l'uso ordinario fusse uicino alla ruota. ma nella cigognola non s'auide se non dopo il fatto, che il raggio, che s'appressa al centro, ruba quasi tutta la lena al resto del uette: & è ne piu ne meno, come se la lieua fusse fissa in un uette lungo tanto quãto è dal centro al punto oue ella è fissa. Veramente se questo istromento fusse caduto bene a quel ualent'huomo, sarebbe stato il piu gagliardo, & facile per mouere in giro, fra quanti sono mai stato conosciuti. auenga che con il uette si poteua dare al peso quanto raggio lungo s'hauesse uoluto, & con la lieua si superaua almeno di sei parti il raggio breue. Talche un'huomo solo saluando l'istessa uelocità, & non facendo con le braccia maggior giro di quel che

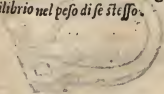
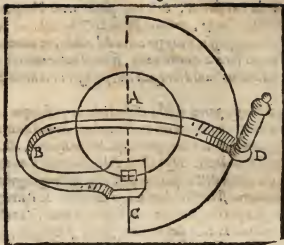
si soglia

si soglia ordinariamente da ognuno, haurebbe oprato almeno per la forza d'altri diece. tutto l'inganno fu nella piegatura: di cui si possono dare due certissime regole: vna quando si considera la forza in un raggio solo; & è che tanto sempre acquista di forza il uette, quanto l'estremità di lui, in cui è il motore od animato, od innanimato, s'allontana dal centro: non hauendo riguardo a tutte le parti, ancor che fussero o piu rimote, o piu propinque. l'altra, quando si considera la forza in duoi raggi; & è che la piegatura dell'uno non nuoce alla forza dell'altro, se nõ quanto l'estremitati si ritrouano rimote dal punto sopra cui si moue la statera. & con questa seconda si portano molte commodità a'motori, per alzare piu alto senza discõmodarsi, che nõ si farebbe con la statera retta, & per mouere diuerse cose, & diuersamente con un moto solo. Delle quali, perche hora non fanno al proposito della Chiocciola nostra, non è bene, che se ne dica altro. Vno eccellente Architetto Napoletano, che si chiamaua il Gaietta, pensò di fuggire il granchio di Michel'angelo, & inciampò in un'altro di gran lunga peggiore. Formò il uette in simil figura.

Giudicando con questo riuolgimento di raddoppiare la lena: perche il raggio non s'appressaua al centro per uia diametrale. Ma il Filandro nell' Academia di Roma, allhora che a persuasione di

Messer Claudio Tolomei quelli huomini dottissimi si diedero a correggere, & illustrare l'opera di Vitruuio lungamente giaciuta nelle tenebre, col compasso in mano fece lui conoscere, che questo uette ha maggior forza, che qualunque de gli altri communi; ne hauerebbe giouato in altro, che in tenere fissa la lieua col perno della Chiocciola. imperoche facendosi il cerchio nella sua piegatura, haurà di diametro, poniamo caso, un braccio; facendosi nell'estremità, non ne haurà ne anco due oncie; & tanto gietta per una linea, quanto guadagna per l'altra; se non che una si troua lontana alquanto dall'altra: & da questa distanza solamente si piglia la ragione della forza. Ne gioua che ui sia differenza, per così dire, dal moto impulsiuo, al moto attratiuo; perche nell'attratione, od impulsione fatta uerso la piegatura, la forza è l'istessa, uolendo mouere in giro. non sarebbe gia così se si uolesse mouere a moto retto: perche nel giro il punto solamente, oue è il motore, lauora; facendo il cerchio col diametro, che egli ha dal suo centro. Alla differenza de' moti perche non hanno hauuto l'occhio molti per altro galant'huomini, sono sdrucciolati molte uolte, quanto sia per queste inuentioni, dalla sua primiera riputatione.

Bastino per hora questi essempi, de' quali habbiamo diuisato fin quì, li quali senza dubbio saranno di grande utilità per ischiffare molti errori, ne' quali tutto dì si scuopre, che alcuni belli ingegni sogliono incorrere. Et poscia che a bastanza habbiamo trattato di questo argomento per intendere la forza del nostro uette; tornando al proposito di lui, dico che la piegatura in quello non gioua se non alla commodità del motore, & in tanto ageuola il moto, quanto cagiona l'equilibrio nel peso di se stesso.

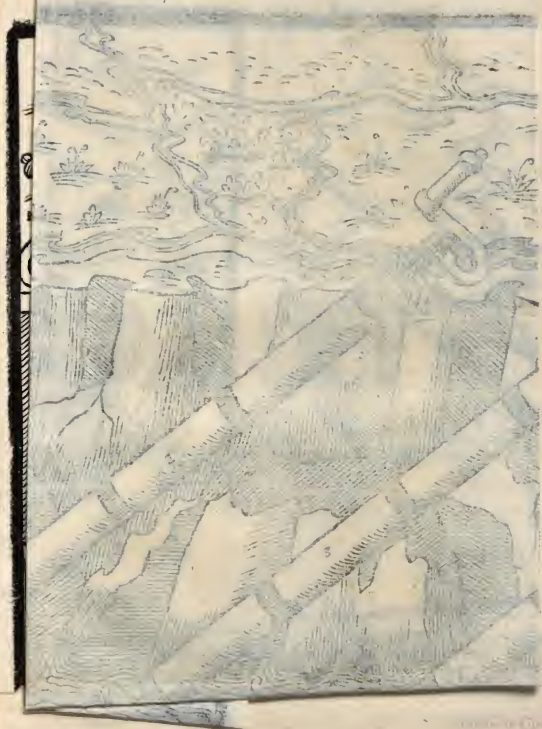
Tutto

Tutto cio che è dal punto. A. fino al punto. B. è souerchio, quanto sia per la forza, che uiene dalla natura del uette: perche la parte, che è dal punto. B. al punto. C. se gli oppone con uguale potenza. Voglio dire, che facendosi il cerchio nel punto. B. sarà uinto in diametro da quello, che sarà fatto nel punto. D. & dal grado di tal uittoria nasce tutta la forza. Ma perche quando il motore ha mandato l'estremità del uette uerso il centro del mondo, essendo il uette insieme col manico suo, graue di circa trenta libre, è poi bisogno, che sia alzato un'altra uolta con piu fatica di molto (all'in giu il uette ui corre cō moto naturale, & all'in su bisogna tirarlo) perciò è stato utilissimo aggiungerui quella parte, circuendo dal punto. A. fino al punto. C. poscia che in tal maniera s'è fatto l'equilibrio, & la parte aggiunta con la sua grauezza leua l'altra: di modo che in ogni giro si sottragge fatica al motore di alzare trenta libre di peso, o circa, all'altezza di due braccia: la qual fatica sola sarebbe atta a sneruare in breuissimo tempo ogni gran lena di huomo. senza che douendosi alzare questo peso, quando le mani sono piu uicine al petto, nel qual sito si sente (& si potrebbe anco prouare con ragione parte medicinale, & parte mathematica) che la uirtù loro manca assai, è stato molto commodo lo scemare il peso con l'equilibrio. abenche di tale equilibrio ne dirò anco qualche cosa fra poco, discorrendo sopra la statera del Tartaglia,

tralasciata da Aristotele. Ora con questo uette l'huomo ha un braccio di raggio lungo, & non essendo la Chiocciola nel suo peso piu che ott'oncie grossa, il raggio corto del pondo che comincia nel mezo del perno sarà di quattr'oncie, si che il uette uincerà di due parti, & un'huomo haurà forza di tre, se fussero col uette di pare raggio.

Si potrà dunque porre questa Chiocciola in qualunque luogo si uoglia, che sempre un'huomo di mediocre lena alzerà dodici oncie d'acqua continua, & con maggior corso dell'ordinario, all'altezza di circa sette braccia. Ne la spesa del mantenere il motore sarà tanta, che l'utile dell'acqua non passi di gran lunga ogni danno. Ilche chiaramente si mostrerà nel terzo discorso. Se l'altezza de la ripa non sarà piu che sette braccia, si fara un moto solo nella foggia, che nella prima delle due seguenti figure si contiene, segnata per numero di 69. & per registro di E 3.

Dichiaratione della prima delle due seguenti figure.

A. Il uette.
B. Acqua, che s'alza.
C. Acqua, che riesce.
D. Linea della eleuatione di sette braccia, & mezo.
E. Chiocciola lunga tredici braccia, grossa circa noue oncie.
F. Perno di sopra lungo fuor della Chiocciola un braccio, o circa.
G. Canale, che riceue l'acqua, & la porta uia.

Se l'altezza della ripa passerà dalle sette braccia fino alle tredici, o circa, si faranno duoi moti: & allhora si perde d'altezza quanto importa la profondità del uaso, che porge l'acqua al secondo ordine, che sarà circa un braccio solamente: & secondo Vitruuio, come habbiamo dichiarato di sopra, sarebbe in tanta altezza piu di quattro. La figura è quella seconda delle due che seguono, segnata per numero 70. & per registro E 4.

Dichiaratione della seconda figura delle due precedenti.

A. Acqua, che s'alza.
B. Linea di sette braccia, & mezo della prima eleuatione.
C. Linea di altre sette braccia, & mezo della seconda eleuatione: ma se ne perde un braccio nella prima, per l'altezza del canale di legno.
D. Canale di legno, che riceue l'acqua dal primo ordine, & la porge al secondo.
E. Canale, che unisce l'acqua, & la mena uia.
F. Chiocciola lunga tredici braccia, grossa circa noue oncie.
G. Sostegni del primo ordine fissi nel canale di legno.

Si uede, che ognuno di questi pezzi è mobile, & si puo trasportare ouunque si uuole.

Si fa anco sapere, che in tutte queste figure s'è hauuto poca cura per tirarle in prospettiua, facendo li scorzi, & l'ombre, secondo l'arte: percioche cosi figurando non si sarebbe potuto hauer la misura giusta delle parti: anzi molte cose, che secondo la ragione di prospettiua non sarebbono uiste, si sono quasi disegnate al contrario, accioche si scoprano.

Ma se qualchuno non si curerà di fare maggiore ispesa per una fiata, & uorrà fabricare uno edificio stabile, custodito continuamente per gli pericoli, che possono accadere; si potrà seruire della statera del molino edificato nel lido di San Nicolò: perche in uero è tale, che non moltiplicandosi piu la uelocità delle chiocciole, che quando elle son mosse da huomini, un cauallo ne potrà mouere tre assai commodamente: pur che il raggio della lieua, a cui si lega il cauallo, sia proportionato di forza al timpano dentato, & alle fusa delle rocchette. Sieno adunque le rocchette di otto fusa in diametro di circa mezo braccio: sia il timpano dentato di quaranta denti, in diametro di due braccia: sia la lieua tirata dal cauallo circa cinque braccia: ella uincerà di quattro parti il semidiametro, cioè, il raggio del timpano, & sarà anco aiutata alquanto

dalla lieua della rocchetta. Et perche il giro del cauallo sarà di circa trent'un braccio; & quel dell'huomo fatto col uette, che è un braccio, non è se non poco piu di sei braccia, il cauallo uincerà di circa cinque parti: & tante a punto sono le uolte, che fanno le Chiocciole in un giro del cauallo: perche l'otto delle fusa entra cinque uolte nel quarãta de'denti, siche la uelocità sarà quasi l'istessa: auengache per ogni sei braccia del giro del cauallo, la Chiocciola si uolterà una uolta, come si uoltaua una uolta nelle sei braccia del giro dell'huomo; specialmente se si computerà, che il cauallo per ordinario puo hauere moto alquanto piu ueloce, che'l giro dell'huomo. La forza anco, supponendo che il cauallo n'habbia per tre huomini, quando ui fusse parità in ogni parte, basterà assai bene: perche le Chiocciole similmente sono tre, & la statera del cauallo, insieme con quella della rocchetta, uince di quanto basta; cioè, di piu di due parti di piu. Se la lieua del cauallo sarà piu lunga, il moto sarà piu facile, quanto al peso; ma bisognerà, uolendo saluare la uelocità nel peso, che il cauallo s'affretti piu in caminare; perche farà piu gran giro, ne forse meno s'affaticherà per la fretta cõ men graue peso, che con poco piu graue, hauendo passo alquanto piu tardo. Se il timpano si farà di piu denti, insieme con la statera lunga del cauallo, per saluare l'istessa uelocità, & leuare la fretta al motore, l'effetto riuscirà in un medesimo con quel di sopra, ch'io ho lodato. tuttauia si farà piu spesa nella machina, & occuperasi piu grande spatio fuor di proposito. Se la lieua non sarà piu lunga della souradetta, & il timpano haurà piu denti, cioè, cinquanta, o sessanta; allhora quanto si uorrebbe, che crescesse la uelocità, tanto si rende difficile il moto al cauallo; si per lo raggio del peso, che si fa piu lungo allargandosi il timpano dentato, si per la forza, che non aumenta alla proportione della uelocità: ne è la peggiore statera di questa, nella quale il cauallo a pena con grandissima fatica si potrà mouere. Facciasi adunque questo istromento con la simmetria, che s'è detto poco ha.

Quiui sarebbe tempo opportuno di discorrere se i gradi o della forza, o del peso, o delle qualità naturali aggiunti insieme si moltiplicano alla proportione: come se ad un grado di freddo ui se n'aggiunga un'altro grado pare, se la forza d'ambiduoi insieme sarà doppia in operatione a rispetto d'ognuno di loro, & cosi di molte

altre piu dubbiose proportioni. & certo il saperſi di queſta materia è molto neceſſario a tutte l'arti, che hanno il ſuo fine nell'operationi. ma perche io non ſcriuo queſti diſcorſi penſando, che gli huomini ſcientiati ui debbano porre molto ſtudio, ma ſolamente ho loro raccolto quaſi alla ſfuggita, per moſtrar l'uſo della Chiocciola, il quale ſeguirà piu dall'eſperienza, che da altro; io tralaſcierò per hora di ragionarne: tanto piu che con uie piu neceſſaria, & importante occaſione n'ho gia ſcritto (s'io non m'inganno) quāto ſi conuiene in altri libri latini, che io ho ancora per le mani, di alcune materie medicinali; & ſpecialmente di molte appertenenti alle ſublimationi: imperoche la proportione di queſti gradi a Medici ſpecialmente (benche pochi ſe ne curino) è cagione di far riuſcire effetti alcuna fiata peſſimi nelle compoſitioni de'medicamenti, & nell'altre coſe, che ſi generano dalla miſtione delle qualitati elementari. & il medeſimo auiene nell'operationi di quaſi tutte l'altre arti. Il Monte, & il Fracaſtorio ambiduoi Veroneſi, quello nel ſuo libro de'medicamenti, & queſti nel trattato de'morbi contagioſi, accennarono di uoler riſoluere queſto ſoggetto tralaſciato, od almeno non trattato quanto ſi conuiene da Galeno, & da tutti gli altri buoni Scrittori antichi; & non lo compirono di fare per le molte occupationi, & per la morte, che loro s'interpoſe. Io ſono gia tanto auanti nell'iſteſſa fatica, ch'io ſpero, ſe il Signor IDDIO mi concederà ſolamente la metà di quegli anni, che per lo corſo naturale ſi poſſono promettere alla mia temperatura, ancorche debole, di fare in modo, che ſe non perfettamente, almeno con grande utilità de gli ſtudioſi ſarà per me trattato queſto utiliſſimo argomento. Hora torniamo all'organo del moto da uſarſi col cauallo, la figura di cui è la ſeguente.

A. Chiocciole

A. *Chiocciole di tredici braccia di lunghezza, situate secondo la sua giusta eleuatione.*
B. *Rocchette fisse in un palo orizontale, che con un uette fisso nella Cigognola delle Chiocciole danno loro il mouimento.*
C. *Subbio dritto uerso il cielo, che si gira di sotto sopra un perno apuntato, & di sopra dentro ad un cerchietto di bronzo.*
D. *Timpano dentato.*
E. *Lieua a cui s'attacca il cauallo.*
F. *Ruota per ageuolare il moto con l'impulsione dell'aere.*
G. *Canale, che riceue l'acqua.*

Nondimeno essorto tutti quelli, che sono per seruirsi della Chiocciola, che piu presto la facciano uoltare da gli huomini col nette souradetto, che da' caualli con timpani dentati: percioche oltra che la fabrica si farà con minor spesa, & si potrà portare in diuersi luoghi secondo il bisogno, non hauendosi cagione di farla custodire tutto l'anno; si potrà anco alzare l'acqua con doppio ordine, come s'è figurato di sopra: il che malageuolmente si potrebbe fare con caualli, & si schifferà il danno grande, che potrebbe molte uolte seguire, se rompendosi un dente nel timpano, od un fuso nelle rocchette, si dimorasse buon spatio di tempo senza poter cauar acqua, quando piu ne fusse il disaggio. che certo questi istrométi da ruote, da denti, & da fusa hanno quasi sempre bisogno di buoni maestri, che loro tengono agiustati, & racconciati; altrimenti si fermano souente senza poter lauorare: talche essendo soportabile la spesa de gli huomini (come si mostrerà nel terzo ragionamento) a rispetto del guadagno, & riuscendo con piu commodità, con piu facilità, et piu sicuramente non posso se non ragioneuolmente consigliare, che ella s'anteponga a qualunque artificio di quelle ruote dentate.

Resta hora, che io breuemente ragioni alquanto circa due altre conditioni utili alla Chiocciola. una è, di darle il moto quando si uolta da gli huomini un poco piu facile, che non è detto di sopra. l'altra è di segnare un luogo sul Piacentino, oue assai ageuolmente ella si protrebbe mouere col corso del fiume: & il medesimo si farebbe ne gli altri fiumi quando le circostanze fussero l'istesse. Quãto alla prima è da sapere, che Nicolò Tartaglia ne' suoi quesiti, & anco nel trattato de' pesi, rintracciò una ragione assai buona, di cui non ne disse parola alcuna Aristotele nelle quistioni delle statere, con la quale egli prouò, che una statera di pare raggio, & uguale peso nell'estremità de' raggi, ancorche sia uoltata in mille parti, ritornerà sempre da se stessa, se cosa alcuna non la sforza, al giustissimo equilibrio: imperoche in qualunque altro sito fuora del perpẽdicolare, & dell'equilibrio sarà posto il peso piu eleuato di questa statera, sempre haurà sotto di se lo spatio piu retto, per cui haurà a passare: & percio sarà sempre piu graue secondo il sito, finche si troui nell'equilibrio; oue è sforzato a fermarsi ritrouandosi ambidoi li pesi in ogni cosa uguali, et per la natura della sua piu propria grauezza, & per la conditione del sito. Da questa ragione hanno

Nondimeno essorto tutti quelli, che sono per seruirsi della Chiocciola, che piu presto la facciano uoltare da gli huomini col uette souradetto, che da'caualli con timpani dentati: percioche oltra che la fabrica si farà con minor spesa, & si potrà portare in diuersi luoghi secondo il bisogno, non hauendosi cagione di farla custodire tutto l'anno; si potrà anco alzare l'acqua con doppio ordine, come s'è figurato di sopra: il che malageuolmente si potrebbe fare con caualli, & si schifferà il danno grande, che potrebbe molte uolte seguire, se rompendosi un dente nel timpano, od un fuso nelle rocchette, si dimorasse buon spatio di tempo senza poter cauar acqua, quando piu ne fusse il disaggio. che certo questi istromēti da ruote, da denti, & da fusa hanno quasi sempre bisogno di buoni maestri, che loro tengono agiustati, & racconciati; altrimenti si fermano souente senza poter lauorare: talche essendo soportabile la spesa de gli huomini (come si mostrerà nel terzo ragionamento) a rispetto del guadagno, & riuscendo con piu commodità, con piu facilità, et piu sicuramente non posso se non ragioneuolmente consigliare, che ella s'anteponga a qualunque artificio di quelle ruote dentate.

Resta hora, che io breuemente ragioni alquanto circa due altre conditioni utili alla Chiocciola. una è, di darle il moto quando si uolta da gli huomini un poco piu facile, che non è detto di sopra. l'altra è di segnare un luogo sul Piacentino, oue assai ageuolmente ella si protrebbe mouere col corso del fiume: & il medesimo si farebbe ne gli altri fiumi quando le circostanze fussero l'istesse. Quāto alla prima è da sapere, che Nicolò Tartaglia ne'suoi quesiti, & anco nel trattato de'pesi, rintracciò una ragione assai buona, di cui non ne disse parola alcuna Aristotele nelle quistioni delle statere, con la quale egli prouò, che una statera di pare raggio, & uguale peso nell'estremità de'raggi, ancorche sia uoltata in mille parti, ritornerà sempre da se stessa, se cosa alcuna non la sforza, al giustissimo equilibrio: imperoche in qualunque altro sito fuora del perpēdicolare, & dell'equilibrio sarà posto il peso piu eleuato di questa statera, sempre haurà sotto di se lo spatio piu retto, per cui haurà a passare: & percio sarà sempre piu graue secondo il sito, finche si troui nell'equilibrio; oue è sforzato a fermarsi ritrouandosi amendoi li pesi in ogni cosa uguali, et per la natura della sua piu propria grauezza, & per la conditione del sito. Da questa ragione hanno

cauato

cauato alcuni, che sia bene, uolendosi mouere un peso in giro a porli sopra almeno due di queste statere incrocciate ad angoli retti, con quattro palle di peso uguale, una per ogni estremità: perche dicono che sforzãdosi questi pesi tornar sempre all'equilibrio, & essendouene sempre uno (se non in quel breuissimo spatio ch'egli è nella linea perpendicolare) che resta di sopra inchinato all'equilibrio, le statere quasi da se stesse, o cõ poco aiuto uoltano il peso in giro sopra cui son fisse. Quando il peso s'hauesse a mouere per mezo giro solamente, questa ragione sarebbe uera anco con una statera sola; ma douendosi mouere per un giro intiero, la palla, che nel mezo giro è stata in fauore nell'altro mezo s'oppone altrotanto per hauer sito contrario. & benche sia aiutato dall'altro peso dell'altra statera, che scende, il guadagno nõ è maggior della perdita; & quanto sia per questa ragione tanto uiene a punto come se non ui fussero ne statere, ne palle: siche quest'opera è in tutto souerchia. L'impulsione dell'aere fatta con forza d'un corpo graue puo bene aiutare alquãto; percioche l'aere di sopra dal peso basso, spinta dal peso alto caccia il peso basso, a cui per la sua grauezza l'aere sotto di lui cede assai; tanto piu quando ha incominciato a circolare, & ad ondeggiare nel modo, che insegnano i Filosofi, & specialmente Auerrois (perche in questa cagione è discordia fra Platone, & Aristotele) disputando sopra il moto della naue nel fiume, & della saetta nell'aere. Piu continuo tuttauia sarebbe il circolare, & l'ondeggiare dell'aere, se il corpo mosso non uscisse mai dell'istesso luogo: come auene nelle ruote giuste, & cõtinue per ogni parte di loro: nel moto delle quali l'aere nõ rende fatica mentre che si taglia, ne la uelocità si ritarda per dar tempo all'aere, che entri nel luogo del corpo mosso; acciochè o non si dia il uacuo, od il moto in un'istante: dalche auiene che quanto piu i raggi delle ruote sono acuti in ambidoi i lati in forma di rombo, tanto meno impediscono. Et quãdo alcuni hanno detto che nelle ruote da'raggi l'aere, che è nel mezo di loro gira come se fusse un corpo cõtinuo, questo si puo forse uerificare nelle ruote che si mouono su i perni fermi, che sopra gli assi mobili nõ sarebbe uero. Meglio adunque uerrebbe se si cõponesse una ruota a cui la Chiocciola fusse sostegno, & ambedue si girassero su i perni medesimi, la quale nella nostra Chiocciola potrebbe essere di sei braccia di diametro, nel modo figurato qui appresso.

A. Chiocciola di tredici braccia di lunghezza.
B. Ruota per ageuolare il moto fissa nella Chiocciola.
C. Eleuatione della Chiocciola di sette braccia, & mezo.

Imperoche la statera di questa ruota in ogni parte di lei ha l'equilibrio, & non si mouendo mai fuora dell'istesso luogo, col mouimento dell'aere fatto dalla grauezza sua, da cui nasce il giro, gioueerebbe assai al moto. ilche di maniera si uede per esperiēza in molti istromenti, che afferma l'Agricola queste ruote in Alemagna sopperire per la metà della forza del motore: percioche oue bisognano duoi huomini senza la ruota, non ne sogliono adoperare se non uno quando quella ui sia. Ma io non ho uoluto aggiungerui questa ruota prima, perche l'huomo basta assai da se stesso senza altro aiuto; poi perche in ogni caso mi piace, che questo istromento sia ageuole in maneggiarsi, in porsi al sito dell'opra sua, & in trasportarsi senza impedimento, & fatica da luogo a luogo, secondo l'occasione. l'ho bene aggiunta nel fuso del timpano dentato dell'organo del cauallo; perche quello si suppone che debba essere stabile, & ben custodito.

Quanto alla seconda, scriue il Cesariese, & si puo comprendere da' segni lasciati, che gia molti anni il Po, poi che haueua lasciato Portalbera, luogo uicino ad Arena di Beccaria, si partiua in tre rami; il destro de' quali uenendo in giu correua lungo alla collina di Sarmedo, sempre secondandola fino a Piacenza, oue è hora il Poggio de' Ratti, il Pizzo di San Sisto, & tutti gli altri luoghi rileuati, che allhora erano ripe. il secondo passaua quasi a canto al colle di San Colombano, dello Spedaletto, della Somaglia del Corno, & di tutta quella costa, che ancora si uede di là dal Po. il terzo scendeua nel mezo di questi duoi, quasi nel sito oue corre hora. Da questa diuisione ne nasceuano tre graui danni: uno, che essendo partite l'acque, nel tempo, ch'elle sono basse, il fiume non era nauigabile per li Burchi grossi del sale, et dell'altre mercantie: onde tutte le some, che ueniuano da Ferrara, da Venetia, & da gli altri paesi bassi, si scaricauano alla Somaglia, cosi detta da queste some, & compiuano il resto del uiaggio per terra. l'altro danno era, che nel tempo delle piene del fiume, non essendo ne culto, ne

arginato il terreno, che giaceua fra un corno, & l'altro. l'acque, salendo sopra le ripe si congiungeuano souente insieme; & si per la smisurata larghezza, come per l'inequalità dell'acqua, la quale era nell'alueo suo altissima, & sopra le ripe pochissima, con copia grande di lutto, non si poteuano quasi mai uaricare. il terzo era la gran perdita di si gran spatio di paese, che non si poteua con utile maggiore della spesa ne arginare da tante parti, ne coltiuare. Il Duca Galeazzo Visconte, quello che edificò il bellissimo ponte sul Ticino, & il superbo palazzo del capello di Pauia; quasi in emēda della prodigalità, che egli haueua usato in tirare un muro in fortezza di uenti miglia di circuito, & di piu d'altro tanto in tramezi per li parchi delle fiere; si deliberò con animo ueramente reale di fare un gran beneficio a' suoi popoli (questa fu bene una spesa magnanima, & degna di uero principe) liberandoli da quei primi danni; & essendo cagione, che si gran spatio di campagna si potesse coltiuare. Hauendo adunque conosciuto che il sito lo fauoriua assai, percioche il fiume oue incominciaua a partirsi haueua un pendio maggiore dell'ordinario, tirò un fortissimo argine da ambedue le sponde, incominciando molto di sopra, oue il fiume cadeua piu ueloce, a linea a poco a poco fatta retta, & quasi pararella, fino alla bocca del Tidone, & del Lambro, che è il corsò di circa sette miglia: & cosi ristrinse tutti quei tre rami in quel di mezo, oue ancora si trouano uniti. da indi in qua il fiume è stato nauigabile, si uarica da tutto tempo, & s'è posto tanto terreno alla coltura, che si fa conto, che hoggidì da quello, che è fra una antica ripa, & l'altra, se ne caua piu di cento mila scudi ogni anno. Cauò poi anco dal Lago maggiore questo Principe, per fare il seruigio compito, un braccio d'acqua nauigabile, che si chiama il Nauiglio, & lo condusse a Milano, facendolo uicino a Pauia sboccare nel Ticino; accioche tutte le merci, che si menassero per Po, si potessero cōdur re fino a Milano sempre per acqua. Ma poi che furono fatti li doi fortissimi argini detti, seguirono tre effetti: uno che il corso del fiume nō muta sito come nell'altre parti: l'altro ch'egli è uelocissimo, & impetuoso; si perche scende a linea retta senza rompersi in angolo alcuno, si perche cade da luogo alto, et cō grandissimo pendio: il terzo nasce da questi duoi, & è che per le piene quantunque grā dissime non s'alza mai l'acqua fuor delle ripe; perche la uelocità,

& rettitudine del corso, la porta uia tutta ancorche copiosissima. Et perciò dal Tidone, fino ad Arena, non si fanno argini in alcun luogo. di sotto dal Tidone la decaduta è minore, il corso è torto, & rotto da gli angoli, & percio il fiume si rallenta, & stagnando alquanto, salta fuor delle ripe, siche ui bisognano gli argini a ritenerlo. Se uno sarà alla bocca del Tidone in mezo del Po, guardādo in su, uedrà fino a Portalbera a linea retta, senza hauere impedimento alcuno: il che forse per si lungo spatio non auiene in altra parte di questo fiume: ne auerrebbe qui, se non ui fusse interuenuto la magnanimità di quello honoratissimo Principe. Le ripe di questo tratto fino ad Arena sono alte, & il fondo del fiume oue comincia in maggior pendio è piu alto alla liuella (come io prouai di dugento in dugento braccia col cherobare, & col traguardo) che il piano del poggio di San Sisto: in maniera che se si potesse far la spesa de gli argini, & de' cauamenti, & specialmente delli gatti, per passare i terreni, che ui sono in mezo, si tirerebbe l'acqua a Piacenza (quanto sia per la decaduta) poi che fusse alzata sopra le ripe. In questo luogo adunque, oue le ripe sono ferme, il corso dell'acqua stabile, & il fiume non esce mai fuora del suo letto ordinario, non sarebbe contra ragione il fare alcune machine sostenute dalle barche, come si fanno i molini: sopra le quali, con l'aiuto de le ruote uoltate dal corso impetuoso del fiume, si girassero le chiocchiole proportionate all'altezza delle ripe, & alla forza del motore. ilche facilmente si potrebbe ordinare da chi intendesse questo magistero, potendosi con quelle dar l'acqua a tutto il terreno, che è fra il Tidone, la collina, & il Po. Ma poscia che queste conditioni non possono essere uniuersalmente per tutto, & il far la spesa con molte machine sul fiume, sarebbe opera piu presto da qualche gran Principe denaroso, che da priuati; sarà bene per hora appigliarsi alla Chiocciola mossa da gli huomini, nel modo detto piu auanti: perche cosi l'impresa è piu sicura, si puo situare la Chiocciola in ogni luogo, la spesa è pochissima in fabricarla, & oltra ad ogni spesa in mantenerla, l'entrata per la maggior parte si raddoppia. Legga il seguente discorso, chi cio uorrà uedere, & toccare chiaramente.

IL FINE.

te secondo la forma delle buone leggi; & in Atene, oue da tutte l'hore s'imparano le scienze, & le cagioni del bene operare, sieno quasi tutti gli huomini, & specialmente i Filosofi, scelerati, & di uita stranamente dissoluta. Conchiudendo per tal risposta, che altro è il discorrere con ragione nell'operotioni, altro il porle in essecutione. Gioua alcuna uolta piu, come dice Aristotele, nell'arti una buona prattica, & consuetudine di bene operare; & un lungo uso confermato, da molte esperienze; che la sola speculatione, non approuata da uarij effetti caduti, secondo l'ordine della ragione: percio io dopo il discorso delle ragioni, me ne uengo in questa parte, come ho fatto nella fabrica della Chiocciola, & dell'organo del moto suo, alla proua, & agli effetti promessi da quelle. Farò adunque il conto in questo terzo ragionamento dell'utile, & del danno, che puo seguire dall'uso della Chiocciola; per quelli accidenti, che tutto dì si ueggono per esperienza: & poi dirò in quai luoghi ella si uederà in questi principij lauorare, & produrre l'utilità, che hauremo conchiuso, che ne debba riuscire. Ma perche l'utilità puo essere di tre sorti, una circa l'entrata dell'agricoltura, sottrati che saranno tutti li danni, & tutte le spese: l'altra circa la sanità de' corpi nostri: la terza circa il beneficio publico, che appertiene all'uficio de' magistrati: percio di parte in parte succintamente mostreremo la uerità d'ognuna di loro.

Gia è conchiuso di sopra, che la Chiocciola nostra alza almeno dodici oncie d'acqua secondo la misura Piacentina, alta circa sette braccia: che si puo mouere da un huomo di mediocre lena. che si puo situare in ogni luogo, & in tutte l'acque & correnti, & morte: che si puo raddoppiare, & triplicare il moto sino all'altezza di circa uenti braccia. & che si puo trasportare da luogo a luogo, & serbare in sicuro per ogni pericolo. Hora passiamo piu auanti ad essaminare certi altri capi, che o concorrono necessariamente alla generatione del guadagno, od almeno le portano grandissima commodità.

Primieramente dico, che le dodici oncie d'acqua, che riescono, & passano per la Chiocciola quando si moue con la uelocità, che le puo dare un'huomo di mediocre lena, che s'habbia a mantenere; hanno più ueloce il corso, che da' Geometri, & da gli Architetti non si suole assegnare ordinariamente al moto dell'acque. La minor decaduta

nor decaduta secondo loro, come accennai di sopra, è per ogni otto stadi un piede: la maggiore, ne' fiumi nauigabili non dee essere per ogni otto stadi piu di sei piedi; perche essendo piu, le naui non potranno commodamente essere tirate contra il corso del fiume. Vitruuio ne dà a gli acquedotti, per ogni cento piedi, almeno mezo piede: la qual regola uince ogni commune esperienza, & se fusse osseruata, di rado si potrebbono condurre l'acque per lungo spatio da luogo a luogo, auenga che di rado si trouano siti di tanto pendio. Non si sarebbe gia potuto fare con quella il Nauiglio di Milano, il quale, come scriue il Cesariese, che fu presente mentre si compassaua la decaduta di lui col cherobare, hebbe fra le quattro parti piu delle tre meno, che non scriue Vitruuio, & uenne benissimo: in modo che chi glie n'hauesse uoluto dar piu, il sito non l'haurebbe sopportato. Ma la Chiocciola uince di gran lunga in decaduta la smisurata regola di Vitruuio: perche essendo lunga tredici braccia in circa uenti braccia di lunghezza computato il riuolgimento del uerme, ha piu di cinque oncie di pendio; si che n'ha quasi tanto, come se secondo il precetto di Vitruuio hauesse lunghezza di piu di ottanta braccia. È poi cosa chiara, il che s'è mostrato piu adietro, che uincendo l'acqua in corso, uince in quantità: adunque queste dodici oncie riusciranno a molto maggiore quantità, che quelle del corso ordinario.

Oltre a cio faccio sapere, perche n'ho le misure, che per ordinario le ripe del Po, quando l'acqua è piu bassa, non sono molto piu alte di tredici braccia Piacentine, & ricercano duoi ordini di chiocciole. ma quelle de gli altri fiumi come il Tanaro, l'Ambro l'Adda, l'Oglio, & altri tali non passano in molti luoghi l'altezza di sette braccia, alla quale un'ordine solo di chiocciole basterà. il che è anco in alcune acque morte, o poco correnti; come è nella morticcia, & altre simili.

Di piu, si sa da ognuno, che habbia qualche prattica dell'agricoltura, che un canale da prato di sessanta oncie d'acqua secondo la misura Piacentina, che sono tre oncie, & tre quarti Milanesi, ancorche non sia dell'acqua di Po, la quale è grassissima, adacquerà in un giorno naturale, cioè, in uentiquattro hore, circa cento pertiche di terreno; se bene egli non sarà di sua natura molto humido; perche per ordinario n'adacquerà per ogni sei hore xxv. pertiche.

È ancora

È ancora manifesto, che communemente a i prati non si suol dar l'acqua se non ogni quindeci giorni una uolta, & che non sentono siccità d'importanza, pur che sieno adacquati due uolte per ogni mese. dalle quali due positioni si conchiude, che un canale da prato d'acqua, correndo continuamente, adacquerà ogni quindici giorni una uolta mille cinquecento pertiche di terra, cioè, cento per ogni giorno; & ritornando di nuouo non lascierà loro mancare mai l'acqua per tutti li bisogni.

Similmente si sa, che per ordinario a i prati, & specialmente a quelli, che fussero lungo il Po, oue il terreno è assai humido, non s'incomincia a dar l'acqua, se non da mezo Maggio, fino a mezo Agosto; che è lo spatio di tre mesi. talche souente il primo fieno si taglia senza acqua, & la siccità si sente solamente nel secondo, & nel terzo.

Si puo anco facilmente far conto, che cauando una chiocciola dodici oncie d'acqua, cinque chiocciole ne caueranno con un moto solo, cioè, all'altezza di circa sette braccia, sessanta oncie, che sono il canale da prato detto di sopra: onde ui bisogneranno cinque huomini per uoltarle. ma acciochè questi habbiano tempo di mangiare, di dormire, & di ristorarsi, sarà bene a poruene altri cinque; li quali di quattro in quattro hore sottentrino a questa mediocre fatica, & facciano correre l'acqua il giorno, & la notte continuamente, & con facilità maggiore, che non è segare il fieno, & fare l'altre opere rusticali.

Questi dieci huomini dando loro il lauoro per tre mesi continui, è senza dubbio, che facendosi le spese da loro istessi, si pagheranno con tre scudi al mese per ciascheduno, a fare il partito grasso: & così dando spesa di trenta scudi ogni mese, in tre mesi costeranno nouanta scudi, che sono, a sei libre l'uno, libre cinquecento quarãtà. È uero che i Gentilhuomini per la maggior parte loro condurranno con assai minor prezzo, seruendosi di quei suoi lauoranti, che sul Piacentino si chiamano Brazzenti.

Nell'istesso modo è chiaro, che ogni pertica di terra, a cui non manchi mai acqua, per tutti li tre tagli dell'herba, produce almeno un terzo di carro di fieno ogni anno, oltra li pascoli delli quartiruoli; si che mille cinquecento pertiche produranno almeno cinquecento carri di fieno.

S'è ancora prouato, che da molti anni in quà il fieno non s'è mai uenduto manco di uenti libre per carro; & molte fiate s'è uenduto uenticinque, & trenta libre. tuttauia in questo conto pongasi al minor prezzo, che si possa, & sia libre sedici per carro: di maniera, che cinquecento carra si uenderanno alla Cassina almeno libre ottomila, & tanto si cauerà almeno di mille cinquecento pertiche di prato.

Ora conuiene sottraggere prima cio che si cauaua del terreno auanti che fusse prato; che al piu, secondo il commune uso, è libre due per pertica: abenche la maggior parte del terreno, che s'affitta, quando è del tutto senza acqua, passa di poco tre reali per pertica. cosi mille cinquecento pertiche rendeuano libre tremila.

Aggiungasi a queste la spesa de gli huomini, che mouono le Chiocciole dette di sopra, che è in un moto solo libre cinquecento quaranta: si che in tutto sono libre tremila cinquecento quaranta: & in duoi moti libre mille ottanta. in tutto libre quattro mila ottanta.

La spesa dell'agricoltura in acconciare li prati, tagliare il fieno, condurlo alle cassine, dare il ledame, & altre simili cose, anch'essa deue essere sottrata: & ne i prati, che si chiamano prata, quasi parata, non puo essere di piu che sette soldi per pertica, o circa. & sono in mille cinquecento pertiche libre cinquecento uenticinque. in tutto sono libre quattromila cinquecento cinque.

Si puo dare per le spese di acconciare, & rassettare le Chiocciole ogni anno sottosopra al piu un scudo per ciascheduna: perche sono fortissime, & in maniera ben formate, che ne per lungo uso, ne per ogni gran percossa si potrebbono guastare in cosa di molta importanza. Li perni che si logorano piu di qualunque altra cosa, sono in maniera temperati, & ben posti, che si possono leuare con pochissima fatica, & spesa, bastando che s'acconcino una uolta l'anno prima che si pongano all'opera. La coperta ancora benche sia artificiosamente, & fortemente stabilita, s'alza nondimeno ageuolmente; & percio si puo anco fare prouedimento dentro nell'anima, & ne' riuolgimenti de' uermi, con non molta industria: in modo che ogni ordinario maestro sarà a proposito per cio fare. Et si uedrà per esperienza, che una Chiocciola ben tenuta farà buona opera per piu di uenti anni. la qual conditione non è ancora stata

uista

uista in alcuna dell'altre machine usate fino a questi tempi. Adunque costando la spesa del racconciarla, & rassettarla dieci scudi, il tutto sarà libre quattromila cinquecento sessanta cinque.

Diasi anco per le spese di nettare li canali, & pagare, come si dice il Camparo, o custode dell'acqua, libre cento cinquanta: che saranno libre quattromila settecento quindici. tuttauia la spesa de canali dell'acqua, coloro che l'hanno uicina al suo terreno, & sul fatto istesso, non sarà di consideratione, & si puo hauere come io dirò in certi auertimenti di sotto.

Le libre dugento ottanta cinque, che auanzano a compire la somma di libre cinque mila, si possono mettere a conto del premio dell'inuentione secondo la forma de' priuilegij ottenuti: ancora che come ho gia detto, l'animo mio non sia di farne mercatantia.

Dalle cinque fino alle ottomila libre, tutto s'auanza. & alla perfine si comprende, che il terreno, che al piu rendeua libre tremila, con l'aiuto della Chiocciola sottratto ogni danno, & ogni spesa (lascio il prezzo dell'acqua publica per chi n'haurà bisogno, perche non è mio ufficio a ragionarne) renderà libre seimila, & almeno, oue anco saranno necessarij duoi moti, raddoppierà l'entrata: che oue non sarà mestieri hauerne se non uno, s'auanzerà di piu la spesa di dieci huomini per tre mesi, & la spesa di cinque scudi meno, scritta per racconciare le Chiocciole. & sarebbeno in tutto libre cinquecento settanta di piu. Qual utile dunque ne seguirebbe se il fieno si uendesse uenti, & uenticinque libre per carro, come è auenuto molte uolte? Facciane il conto chi uuole, che a me basta hauerlo fatto sul minor prezzo, & su le maggiori spese.

Non uoglio lasciare, dopo il sourascritto conto, di dare alcuni utili auertimenti nel presente negocio. & sono questi.

Che le ripe del Po, per essere state inondate, & alzate dalla piena del fiume, sono piu alte alla liuella di tutti li campi, che sono dentro alli duoi colli detti alla fine del secondo ragionamēto: auēga che per essere questi campi difesi da gli argini, non sono eleuati dal fango al pare delle ripe, che sono fra gli argini, & il fiume. il che sarà di giouamento a dar la decaduta facile all'acqua, poi che sarà tirata su le ripe. & il medesimo dico de gli altri fiumi arginati, percioche oue non sia questo uantaggio, sarà necessario alzar l'acqua tanto sopra il piano delle ripe, quanto sarà assai per dare la

decaduta ragioneuole alla lunghezza del canale, che si uorrà fare.

Che ui sono molte bocche di torrenti, le quali hanno di continuo copia d'acqua sorgente, & le cui ripe non sono alte piu di dieci braccia, o circa: come sono la bocca del Tidone alla Seccamelega, la bocca della Ragnatella da Calendasco in giù, la bocca della Nura da Roncaglia in giù, la bocca della Chiauena da Caorso in giù, & altre d'altri simili in diuersi luoghi.

Che uicino a' fiumi ui sono molti stagni, fosse, & lagune abondanti d'acqua; la quale se si cauasse, di nuouo tornerebbe per le uene sotterranee, ne mancherebbe mai; poscia che sempre sceman̄o, & crescono secondo lo scemare, & il crescere del fiume: & parimente hanno le ripe secondo l'altezza delle ripe del fiume.

Che nissun pozzo uicino a' fiumi hà maggior profondità quando l'acqua sua è piu bassa, dalla superficie del terreno alla superficie di lei, di quella delle ripe del fiume uicino: uotandosi anco questi pozzi, & riempendosi alla liuella della superficie del fiume. Dal che si conosce, che chi non è lontano da' fiumi, & uolesse hauer l'acqua dal suo istesso terreno nel fatto proprio, non accaderebbe, che facesse altro, che una fossa profonda alla liuella del fondo del fiume, in cui situasse le Chiocciole: perche cosi facendo cauerebbe quant'acqua le fusse commoda, entrandone di continuo altratanta dal fiume per le uene sotterranee. & questo si uede ogni dì per esperienza nelle fosse cauate accidentalmente dalle piene del fiume. E' ben uero, che l'acqua non puo essere grassa al pari di quella del fiume, & specialmente del Po; perche lascia gran parte della sua grassezza per la rena, & per li pori di sotterra.

Che senza pericolo alcuno di mal'euento, o disastro importante si possono fare fosse, che uenghino da' fiumi fin dentro a gli argini loro, & portino tant'acqua continuamente quanta basterà per lo bisogno: perche si uede nel Po oue è rapacissimo, che con tutto che ui sieno li canali delli rifiuti d'alcune acque sorgenti, & d'alcuni scolatori, che si uniscono con l'acqua del fiume, non per questo ne segue danno di consideratione: ma molto meno ne seguirebbe, se secondo la uera ragione d'agricoltura, fussero cauati non ad angolo retto, come sono, ma ad angolo acuto tirato dal fiume all'argine con linea contraria al corso dell'acqua.

Che per uigore delle leggi municipali, & per consuetudine antica

tica ognuno è tenuto a concedere il passaggio sul suo terreno all'acque, che si conducono: pur che i canali si facciano con manco danno, che si puo; & si paghi il terreno occupato, o si concedino le quindecime a coloro per lo terreno de' quali si fanno passar l'acque. Nondimeno chi uorrà cauar le fosse sul suo campo sino alla liuella del fondo del fiume uicino, haurà l'acqua in fatto senza spesa di far canali, & senza seruirsi di quelle leggi, od hauer cagione di farla custodire, acciochè non li sia inuolata, & diuertita per lo uiaggio.

Che la machina atta a leuare un canale d'acqua souradetto, si fabricherà con ispesa di dugento cinquanta scudi, o circa; computato ogni cosa, eccetto la spesa del cauare le fosse, & di farle il coperchio delle cannuccie, o della paglia, che sarà di pochissima consideratione: & così l'auanzo del primo anno, passerà la spesa della machina, & d'ogni altra cosa, che possa correre.

Che facendosi le fosse sul terreno, che si uuole adacquare, non si perderà punto d'acqua per le uene delli canali, che alcuna fiata ne asciugano gran quantità.

Che se non si uorrà mettere all'opera cinque Chiocciole per un canale d'acqua, se ne potrà mettere tre, & due, secondo il numero delle pertiche, che si uorranno trasmutare in prato, & ogni cosa seguirà quasi alla proportione: se non che dicono gli esperti dell'agricoltura, che maggior quantità d'acqua bagna alquanto piu che alla proportione: cioè, se mezo canale ne bagna cinquecento pertiche, un canale ne bagnerà piu di mille. il che se sia uero, & onde nasca, importa poco a cercarlo di presente, ne sarebbe tempo hora trattarne come si conuerrebbe.

Che l'acque piouute, & sorgenti si potrebbono con questo istromento leuar dalle campagne, che naturalmente non possono dare loro la decaduta, & percio restano senza coltura. il che auiene in moltissimi luoghi del Padouano, del Ferrarese, del Mantouano, del Rauennate, & di quasi tutti i paesi piu bassi, con grandissimo danno de' loro habitanti. & tuttauia con pochissima spesa a rispetto dell'utile, col mezo della nostra Chiocciola, s'asciugherebbono per la maggior parte. tanto piu in tutti quei luoghi (& di questi n'ho uisti, & misurati molti) oue la maggiore altezza a cui bisognasse alzar l'acque, non passa mai sette braccia, che è solamente un'ordine di Chiocciole. ma in alcuni terreni l'acqua piouuta è si

poca, & con si poca eleuatione se le darebbe in molti modi il decorso, che hora, che sarà manifestato questo ordigno si facile, & sicuro in ogni cosa, saranno piu presto d'accusarsi di grossissima ignoranza, o di trascuraggine, o di troppa morbidezza quei padroni, che non ui faranno prouedimento, che da iscusarsi per l'importanza, o per la difficultà. Tuttauia non uorrei, che alcuno si persuadesse, che nelle ualli uicino al mare, oue son certi coperchi di terra grandi, & continui, che quasi montano sopra l'acqua, & si chiamano Cori, o doue un qualche fiume uicino, di questi che sono quasi sostenuti da gli argini in aere, accioche piu facilmente sbocchino in mare, manda l'acque sorgenti in gran copia alle campagne piu basse; ne questo, ne altro istromento fusse per leuar l'acqua, che di continuo in tanta quantità u'abonderebbe, quanta ne fusse rimossa: percioche in questi luoghi l'acqua nō pare molta, ne molto alta; perche conuiene che stia alla liuella dell'origine sua. & se cio non fusse, altissima sempre sarebbe, per la detta origine, che sempre maggior copia ne manderebbe: onde quanto se ne leuasse, tanto ne sottentrerebbe all'istessa liuella. Et questa è la ragione per cui di sopra ho lodato il cauar le fosse alla liuella del fondo de' fiumi uicini, per hauer acqua continua da alzarsi per adacquar terreni. Solamente si puo sicuramente promettere effetto utilissimo oue si uede o che le uene dell'acqua sorgente nō sono gagliardissime, o che il decorso naturalmente non si puo dar libero all'acque piouute.

Vltimamente, che con questi istromenti si potrebbe mandare l'acqua per Roma del Teuere, per Ferrara del Po, & per altre Città da altri fiumi, od acque di qualunque sorte per uso delle case de' priuati, & de' giardini, con assai minor spesa, che non si fa portandosi da' somari, & da gli huomini: percioche pochissimi huomini, o caualli a rispetto di quelli, che hora ui bisognano, basterebbono a uoltar le Chiocciole per alzar l'acqua, la quale scorrerebbe poi da se stessa a i luoghi ordinati. Et fin qui sia detto assai circa le spese, & il guadagno.

Quanto poi al danno della sanità, io non uorrei, che per la commodità della Chiocciola, & per l'auaritia de gli huomini si facessero troppo numerosi, & capaci seminati di riso. È uero che una Chiocciola sola lauorando di continuo porgerebbe quanta acqua si ricercasse ad ogni gran campo di questa semenza. ma se cio si fa-

cesse

esse in troppo spessi luoghi, il danno publico senza uerun dubbio sarebbe da proporsi al guadagno de' priuati: imperoche richiedendo la coltura del riso, che sempre le campagne sieno molte morbide, & quasi coperte d'acqua, in foggia di poco profonde paludi, non sarebbe se non da temere, che tale humidità riscaldata, & nõ discipata da' raggi del sole, cagionasse putrefatione nell'aere, & fusse origine a' uicini habitatori di qualche infirmità uniuersale, & pericolosa; in quei luoghi specialmente che non sono esposti a' uenti settentrionali: perciocbe in quelli, a' quali quei signoreggiano, la humidità dell'aere si consuma, & non ui puo seguire danno di consideratione: come ben si legge appresso di Strabone autore grauissimo d'Alessandria maggiore in Egitto, & di Rauenna in Italia; con le quali si puo anco annouerare Venetia: perciocbe con tutto che sieno edificate in mezo alle paludi, & di ragione douessero essere sottoposte a malattie pericolosissime, si preseruano nondimeno con l'aiuto de' uenti freddi, & secchi boreali, che souente soffiano in quelle regioni. abenche la Pigneta maggiore piantata da' tempi di Strabone in qua, ha nociuto assai a Rauenna, talche per molti anni fin che a poco a poco si sono asciute, & alzate moltissime paludi, è dimorata con l'aere sopra modo mal sano. & quindi auienẽ anco che l'aere di Piacenza nostra è assai salubre: conciosia che dalla parte d'Austro, uento pernicioso, è difesa dalle montagne, & con la selua piantata nel terrapieno delle mura; & dalla parte di Settentrione, che è in luogo assai eminẽte uerso il Po, l'è sgombrata ogni humidità, & corruttione dal Rouaio, che quasi di continuo ui percuote. il che si prouò manifestamente nella state passata, da la quale, essendo ella seguita ad uno uerno humido con poco freddo, & ad una primauera tutta acquidosa, & humidissima, si doueuano aspettare generalmente tutte quelle infirmità, delle quali ragiona Hipocrate in questo caso nel terzo de' suoi Aforismi. & nondimeno per la forza di questi uenti di Settentrione, che nel principio della state regnarono per molti giorni in questa città, auenne che da molti anni in qua non sia mai stato minor numero di malati dentro a lei, che ne i mesi della state passata. & per lo contrario, nelle città uicine, come Pauia, & Cremona, le quali piu presto sono esposte a' fiati de' uenti australi, ue ne sono morti tanti de' poueri, & de' ricchi, che è stato giudicato da gli huomini periti una

meza pestilenza. In questi luoghi adunque non boreali, non si facciano risari troppo spessi, se gia da sua natura il sito non fusse tanto arsiccio, che una ragioneuole humidità portasse piu presto qualche temperamento ne' secchissimi giorni della State, che altrimenti. non è così ne' prati, perche non s'adacquano se non ogni quindeci giorni una uolta, & l'humido loro non è paludoso, ne tale, che non si possa ageuolmente dissoluere da' raggi del sole: anzi se le campagne de' prati fussero grandissime, & adacquate ogni quindici giorni una fiata, porterebbono questa utilità, che l'aere temperato da' uapori loro, non sarebbe souerchiamente secco, si che fusse di estremo danno alla salute de gli animali: potendo anco dare occasione, che talhora si leuassero uapori piaceuoli dalla terra, li quali nella meza regione dell'aere conuertiti in acqua, scendessero di nuouo in quelle pioggie, che sono tanto desiderate nelle secchissime, & caldissime stagioni. le quali pioggie tanto piu sarebbeno utili, quanto meno haurebbeno di quel sapore amaro, che, come dice Teofrasto, sogliono hauere, quando per gran forza del calore del sole sono tirati uapori adusti dall'arsiccio, & quasi in tutto abbruggiato terreno, & trasmutati in pioggia amara, et molto dannosa si per dar l'humido alle piante, & per dar l'acqua, che si beue a' pozzi, & alle cisterne, come per alzare un quasi fuoco nascosto nell'aere, nimicissimo al fonte della uita, & al fine della respiratione. In somma il beneficio, che ci promettono i precetti di Actio, & di tutti li medici di maggiore autorità, quando uogliono, che ne' tempi caldissimi bene inaffiate le stanze de gli amalati di febri acute, si può generalmente aspettare dall'inacquarsi le cápagne al tempo della State. Solamente si potrebbe dubitare, che essendoui grandissima copia di fieno, & conseguentemente di ledame fatto da gli armenti, che lo mangiassero, non si generassero poi anco quei danni, che possono nuocere alla sanità de gli huomini per l'abondante Stercoratione. Io sò, che Hesiodo ne' suoi libri della agricoltura è stato lodato da molti buoni, & gran Filosofi, perche non fece memoria alcuna dello Sterquilinio; giudicandosi, che egli drizzasse piu presto i suoi documenti alla sanità de gli huomini, che all'abondanza, & alla ricchezza: conciosia, che se bene dal ledame ne uenga maggior copia de' frutti della terra, pure essi hanno poi có seco l'humido col quale si sono pasciuti, & accresciuti

putrido,

putrido, pien di lezzo, & molto auersario al nutrimento del calor uitale. ma io gia duoi anni a questo difetto proposi un rimedio approuato di commune concordia dalle consultationi di tre collegij di Medici di Padua, di Pauia, & di Piacenza, come ne sono testimonij l'Eccellenza dell'Illustriss. Sig. il Duca nostro, l'Eccellente & Illustre Sig. Domenico della Torre Luogotenente di quella nel Consiglio di giustitia, & della Camera; alla cui scienza, prudenza, & bontà ogni cosa si puo credere, & diferire: l'Illustre, & Eccellente Consigliere il Sig. Bartolomeo Turchi Veronese, & gli Eccellenti Medici del collegio nostro, che tutti l'hanno lette, & ottimamente considerate. percio io aspettando qualche migliore occasione non dirò soura cio per hora altro, se nō che si grande è l'ingordiggia d'alcuni, che ancorche non si fusse proposto prouedimento ueruno, resto sicurissimo, che non resterebbono per questo, purche per altro tenghino la Chiocciola al proposito dell'utile loro, di seruirsi di lei, & far quanto maggior cumulo di ledame fusse loro possibile.

Due altre dannose oppositioni mi furono fatte gia un'anno fa, (questa parte è quella, ch'io dissi, che appertenena alla cura de' Magistrati) una nel Consiglio dell'entrate Straordinarie di Milano dall'Eccellente, & Illustre Sig. Alessandro Archinto; l'altra in Ferrara da uno intendente Gentilhuomo di S.E. L'Archinto poi che hebbe ottimamente capito, & considerato il magistero di questa machina, Per mia fe, disse, si dè sperare, che questo debba essere uno utilissimo ritrouato per li prati; ma per le biade, dell'abondanza, delle quali questo nostro Magistrato ne tiene specialissima cura, sarà tutto l'opposito: poscia che il terreno, che si conuertirà in prati potrebbe facilmente esser tanto, che leuandosi lui con questa commodità dalla coltura delle biade, il resto forse non basterà per l'abondanza dello Stato. & sarebbe pur meglio, specialmente per li poueri, che loro mancasse piu presto la carne, & il formaggio, che il pane. Prima che il Lodeggiano hauesse l'acqua tirata dalla Muzza sempre era diuitioso d'ogni sorte di biade: poi che la maggior parte di lui fu conuertito in prati, per la commodità di quell'acqua, non puo essere si poco stretto il raccolto, che la città sua non ha pane intieramente per tutto l'anno. si che quanto piu questo paese è fatto ricco d'entrata, tanto meno è restato abondante

del primiero alimento de' proprij habitatori. Nulladimeno la risolutione di quel Consiglio, poi che hebbe auertito, che l'acqua suole anco essere molto gioueuole al miglio, alle faue, a' fagiuoli, & all'altre semenze di Marzo, che sono la maggior somma del uitto de poueri, fu che si lasciasse pur porre in uso si utile istromento: che poi a suo tempo si sarebbe bene fatto riparo, che non si facessero di nuouo con l'aiuto suo piu prati, che non sopportasse la conditione d'ogni luogo, & del numero de gli sudditi a quello Stato: tanto piu che di parte in parte s'haueua la rassegna in iscritti d'ogni cosa come si conuiene. Il Ferrarese altresi oppose, che riuscendo questo mio auiso, si sarebbe facilmente leuato tant'acqua non solamente dal Pò & per uia aperta & per le uene sotterranee, ma da tutti li fiumi li quali portando lui il tributo delle proprie acque, l'accrescono, & lo fanno molto cõmodamente nauigabile, che uicino a Ferrara oue egli si diuide in tanti rami, che a pena adesso in certi tempi si puo nauigare, non sarebbe marauiglia s'egli per molto piu lungo spatio di tempo negasse il passaggio alle naui cariche: con gran trauaglio di tutte le città di sopra, le quali si seruono delle merci Vinitiane. A cui fu risposto, che cio non si doueua si facilmente temere in un fiume, che per la sua grãdezza era chiamato il Re de gli altri: tanto piu che il braccio maggiore di Loredo, che porta a Venetia, non era ancora mai uenuto alla bassezza, ch'egli diceua. Oltre a cio che ne' tempi solamente dell'autunno, & del uerno, se non pioue largamente, l'acque di questo fiume sogliono in parte mancare: nella primauera, & nella state sempre sono abondantissime, & molte fiate piu che non si uorrebbe: percioche le neui, & le cauerne ancora piene dell'acque sotterranee, insieme col freddo, che nel tempo della state si ritira nelle spelunche, & è cagione, che l'aere ingrossandosi si trasmuti in acqua, sogliono mantenere il fiume gagliardo quasi sempre per tutto Agosto, cioè, fin che dura la opportunità d'adacquare i prati. che dopo Agosto quando cessano le cagioni souradette, & l'acque scemano, non è piu utile, come ognuno sa', cacciare humidità souerchia sopra l'herbe: essendo che le notti sono lunghe, & il sole non molto potente: talche il calore delle piante incomincia piu presto a ritirarsi alle radici, che ad hauer bisogno d'humore come materia atta a cacciar fuora le foglie, & l'herbe. ma che in ogni caso anco a questo si sarebbe potuto fare

prouedimento nel modo che fanno i Signori Vinitiani nell'acque della Brenta, del Brentone, & del Bacchiglione; le quali la state per certi giorni della settimana si lasciano alla nauigatione, per certi altri si diuertiscono all'uso dell'agricoltura. & in questo modo partendo l'utile, & il danno in ambiduoi quelli usi, si seruono dell'acque molto prudentemente per l'uno, & per l'altro bisogno.

Ha incominciato a lauorare questa machina sopra il terreno dela Mezaña de i Signori Casali, lontano circa tre miglia da Piacenza, a beneficio del molto Magnifico Sig. Giouan Gasparo mio amicissimo: oue si uede in proua reale, & in effetto di chiara esperienza la quantità dell'acqua, l'altezza, la facilità del moto, & tutte l'altre positioni affermate di sopra, & che ricercano la certezza della cognitione de sensi. Ma è hormai forse tempo, che lasciando la sua parte al commune giudicio de gli huomini, lasci anco assai opportunamente alcune altre particolarità, che oltra alle gia dette si potrebonō (senza dir pero cosa souerchia, come mi sono sforzato di osseruare fino a questo termine) commodamente diuisare: & cosi ponga fine a questi, s'io non m'inganno, non del tutto inutili ragionamenti. Io lo farò dunque subito che cō pochissime parole haurò mostrato, che con l'esperienza della Chiocciola si risponderà per auentura ad alcuni nel modo, che come dice Aristotele nella sua Politica, gia rispose Talete Milesio ad altri di simile natura. A questo gran filosofo fu rimprouerato da uno di costoro, li quali non adorano, & non conoscono altro, che l'oro; che egli scioccamente seguiua gli studi di filosofia, poscia che non arreccauano guadagno alcuno; anzi erano cagione, che egli gettasse i danari, che per altra uia lui ueniuano in mano: onde non haueua mai accresciute le sostanze de' beni della fortuna, & sempre era restato pouero. Rise Talete del uano giudicio di quel huomo uolgare. & hauendo preuisto da' segni naturali col mezo della filosofia, che a quello allhora presente anno, nel quale era stato grandissima abondanza d'oglio, ne doueua seguire; perche sarebbono diuenuti sterili gli uliui, una grandissima carestia; raccolse con l'aiuto de gli amici quanta maggior somma di danari egli puote, co' quali comperò, & inarrò quasi tutto l'oglio di Chio, & di Mileto. Essendo poi uenuto il tempo della preconosciuta carestia, & uenduto l'oglio da lui per tutto il maggior prezzo, che egli haueua uoluto, ne trasse

ne trasse guadagno inestimabile: & con questa occasione fece uedere, che a' Filosofi non mancauano uie di farsi ricchi, pur che se ne fussero curati. Così io spero che la proua sgannerà alcuni, li quali talhora si sono burlati dell'opere mathematice, scoprendo loro, che gli huomini scientiati, fra' quali io confesso d'essere il minimo, se ui uolessero applicare il pensiero, & usassero con prudenza il sapere loro, sarebbono per cauare piu honesto guadagno per se, & con gran beneficio de gli altri, de la prattica delle scienze, che gli huomini uolgari con quanti auanzi d'auaritia adoperassero per ammassare quelle sostanze, che poi gli heredi suoi nó spendono forse come si conuerrebbe secondo la uera ragione.

IL FINE DEL TERZO, ET VLTIMO DISCORSO.

CTAVIVS FARNESIVS Placentiæ, & Parmæ Dux secundus. &c. Datæ sunt nobis supplices litteræ ab Egregio Physico D. Ioseph Ceredo, infrascripti exempli, uidelicet,

Illustrissimo, & Eccellentiss. Sig. Duca. Benche molti ingegnosi, & dotti huomini cosi antichi come moderni, si sieno sforzati sin'hora di trouare istromenti, co' quali potessero alzare acqua per diuersi usi; nissuno è pero mai stato (che si sappia) il quale, leuandone gran quantità, l'habbia alzata alto secondo il bisogno per adacquar terreni, asciugar ualli, far macinar molini, & altre cose simili in modo, che la spesa del motore; & del fabricare, & mantenere la machina non sia riuscita o maggiore, o quasi pare all'utile, che puo seguire da tali inuentioni. Ma io con la scorta delle ragioni mathematice, & naturali; & con le proue di diuersi modelli piccioli, & grandi; dopo molta industria, lunghe fatiche, & graui spese ho finalmente corretto in maniera, & ridotto a tal perfettione la dottrina degli antichi in fabricare la Chiocciola; & anco ho di nuono ritrouato un'organo si gagliardo per mouerla facilmente, & assai uelocemēte, che con mediocre spesa, a rispetto dell'utile, cosi in fabricarla, come in mouerla, & mantenerla sodisferà ottimamente a tutti gli sourascritti, & a molti altri bisogni: percioche un'huomo solo, benche di mediocri forze, alzerà con questo istromento, & con l'organo del moto suo, piu di sette braccia, dodici oncie d'acqua almeno, secondo la misura Piacentina: & un cauallo, assettando le Chiocciole nel modo, che io ho posto in prattica, n'alzerà almeno mezo canale da prato alla medesima altezza, & con la medesima uelocità: potendosi anco raddoppiare, & moltiplicare il moto a qualunque altezza si uoglia in infinito; & uariare a giusta proportione l'altezza d'ogni pezzo particolare secondo la quantità dell'acqua, che si ricerca. Et perche non è conueneuole, che alcuna honesta industria, & fatica, la quale sia per partorire beneficio a molti, resti senza qualche honore, & premio: Percio supplico a V.E. che uoglia concedermi priuilegio, che nissuno di qualunque grado, o conditione si uoglia, o Capitolo, Congregatione, od

ne, od Vniuersità in questo suo Stato di Piacenza, & di Parma, & ne gli altri ancora, possa dentro allo spatio di uenticinque anni auenire fabricare, ne hauere, ne usare, ne in acque publiche, ne in priuate per adacquar terreni, o fare qualunque altro effetto questo istromento, ne l'organo del moto di lui; senza espressa, & autentica licenza ottenuta da me, o da miei heredi in iscritti. imponendo quelle pene, che le parranno giuste, a chi contrafacesse: & ordinando a' suoi Magistrati, & Officiali, che inuiolabilmente facciano osseruare quanto circa questo per V.E. sarà ordinato. Et desiderandole ogni contentezza humilmente le bacio le mani.

Di V.E. Illustriß.

humiliß. seruidore Giuseppe Ceredi Fisico.

Quæ cum a nobis, nostrisq; Magistratibus, & Consiliarijs ad quos spectat, optime sint perpensa, & examinata, uideanturq; tam ex re ipsa proposita, quàm ob Oratoris scientiam, & prudentiam iamdiu nobis perspectam; publico, priuatoq; commodo plurimum collatura: Iccirco per has nostras decernimus, & uolumus nulli hominum cuiuscunq; gradus, & prout in datis litteris, extiterint in Parmensi, Placentino, & quocunq; alio nostro Dominio, licere spacio uigintiquinq; annorum proxime futurorum, fabricare instrumentum ab antiquis auctoribus Cocleam nuncupatum; nec media organaq; motus eiusdem, eoq;, aut eis uti in publicis fluminibus, aut priuatorum aquis, pro agrorum irrigatione, aut eductione aquarum ad alium quencunq; finem, absq; expressa, & in scriptis auctentica licentia a dicto D. Ioseph, aut hæredibus, ac successoribus suis impetrata; sub pœna amissionis machinæ, siue machinarum; & ulterius scutorum auri quingentorum a singulis exigenda quotiescunq; contrafecisse comperti fuerint. Cuius pœnæ dimidiam partem nostræ Ducali cameræ, alteram uero dimidiā supplicanti, eiusq; hæredibus, & successoribus quibuscunq;, hac concessione durante applicari debere tenore præsentium irreuocabiliter decernimus. Mandantes Prætoribus, Consiliarijs, Redituum Magistris, Fiscalibus, ceterisq; Magistratibus, ac Officialibus tam præsentibus, quàm futuris, quoruncunq; locorum, seu terrarum ex Ditionibus nostris, ut opportuna, & ualida in huius nostræ concessionis fauorem proclamata publicare, conditionesque

appositas,

appositas, ac pœnas iniunctas exequi curent, hasque nostras iusti priuilegij litteras inuiolabiliter obseruent, & obseruari cogant. In quorum fidem præsentes fieri, sigilliq; nostri impressione muniri iussimus. Dat. Placentiæ Idibus Decembris. M. D. LXVI.

OCTAVIVS F. DVX.

Io.Baptista Picus Sec.

Locus sigilli pendentis.

Il medesimo,& cō l'istesse cōditioni si puo vedere alla Secretaria di Milano nel libro delle patenti. fogli. 148.

Similmente si vede l'istesso nella Secretaria dell'Illustriss. Signoria di Venetia, nelle filzze dell'Archiuio dell'anno 1565. alli 19 di Febraro.

Cosi fu concesso da Sua Santità, come appare nel libro de le Bolle patenti del 1566 alli 18 di Marzo.

Cosi da molti altri Principi, come si vede ne' priuilegij autentici, che sono appresso di me.

Ancora ch'io habbia questi priuilegij di quasi tutti li maggiori Potentati d'Italia, della sostanza istessa che è contenuta in quello dello Illustriss. Sig. Duca nostro: io non ho pero pensato di seruirmene (come ho anco detto disopra) con auaritia: ma solamente ho deliberato d'accettare cio che cortesemente, & ragioneuolmente mi sarà offerto da quelli, che vorranno accrescere l'entrate loro, con questo ritrouato. Et son sicuro, che nissuno, che non sia piu che rozzo, & ingrato sarà per portarsi in modo, che si leui l'animo a'dotti industriosi, & di qualche spirito, che forse hanno piu bisogno de'beni della fortuna, che non ho io, di affaticarsi, & ispendere del suo, per far publico beneficio con l'opere ritrouate di nuouo alla congregatione de gli huomini.

IL FINE.